



E-ISSN 2654-9948

ALGORITMA Journal of Mathematics Education (AJME)

<http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/algorithm>

Vol. 8 No. 1 – 2026, hal. 109-122

OPTIMALISASI KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF MATEMATIS SISWA MTs MELALUI MODEL PEMBELAJARAN ICARE

Muhammad Arfan¹, Abdul Muin^{1*}, Ramdani Miftah¹

¹UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jl. Ir. H. Juanda No.95, Banten, Indonesia

*Email: abdul.muin@uinjkt.ac.id

Abstract

Mathematical reflective thinking is an essential competency that should be developed among students, yet its achievement remains suboptimal. This study aims to examine the effect of the ICARE learning model on students' reflective thinking in mathematics. A quantitative approach with a quasi-experimental design and a randomized post-test-only control group design was employed. The participants were 54 students from an Islamic junior high school (MTs) in Bogor Regency, with 26 assigned to the experimental group (ICARE learning model) and 28 to the control group (conventional instruction). Data were collected through a mathematical reflective thinking test and analyzed using an independent-samples t-test. The results indicate that students taught using the ICARE learning model demonstrated significantly higher reflective thinking in mathematics than those receiving conventional instruction. Although both groups achieved moderate average scores, the experimental group outperformed the control group on all reflective thinking indicators. Furthermore, an eta squared value of 0.495 indicates a large effect, showing that the ICARE learning model has a strong effect and is effective in enhancing students' reflective thinking in mathematics.

Keywords: *ICARE learning model; Mathematical learning; Reflective thinking skills*

Abstrak

Kemampuan berpikir reflektif matematis merupakan kompetensi penting yang perlu dikembangkan, namun masih belum optimal pada banyak siswa. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh model pembelajaran ICARE terhadap kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan desain quasi-experimental dan randomized post-test only control group design. Partisipan terdiri atas 54 siswa MTs Negeri di Kabupaten Bogor, dengan 26 siswa pada kelas eksperimen (model ICARE) dan 28 siswa pada kelas kontrol (pembelajaran konvensional). Data dikumpulkan melalui tes kemampuan berpikir reflektif matematis dan dianalisis menggunakan uji-*t*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan model ICARE memiliki kemampuan berpikir reflektif matematis yang lebih tinggi dibandingkan siswa pada pembelajaran konvensional. Meskipun rata-rata kedua kelompok berada pada kategori sedang, seluruh indikator kemampuan menunjukkan hasil yang lebih baik pada kelas ICARE. Nilai *Eta Squared* sebesar 0,495 mengindikasikan bahwa model ICARE memberikan pengaruh besar terhadap kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

Kata kunci: Kemampuan berpikir reflektif, Model pembelajaran ICARE, Pembelajaran matematika

Format Sitasi: Arfan, M., Muin, A., & Miftah, R. (2026). Optimalisasi Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran ICARE. *ALGORITMA Journal of Mathematics Education*, 8 (1), 109-122.

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.15408/ajme.v8i1.51386>

Naskah Diterima: Mei 2026; Naskah Disetujui: Juni 2026; Naskah Dipublikasikan: Juni 2026

PENDAHULUAN

Matematika berperan dalam pembelajaran sebagai sarana untuk mengasah kemampuan bernalar siswa karena memungkinkan mereka melatih kemampuan berpikir yang dapat dianggap sebagai cara berpikir itu sendiri (Rasyid et al., 2017). Dengan kemampuan berpikir yang baik, mereka tidak hanya mampu memecahkan masalah, tetapi memperoleh pengetahuan baru yang akan bermanfaat bagi mereka (Fatmahanik, 2018). Oleh karena itu, kemampuan berpikir digunakan sebagai tolok ukur hasil belajar matematika, terutama dalam kemampuan berpikir yang lebih tinggi. Kemampuan berpikir reflektif adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi yang juga merupakan elemen terpenting dalam menerapkan pembelajaran matematika yang lebih efektif (Rasyid et al., 2017).

Berpikir reflektif adalah suatu proses berpikir dinamis yang dilakukan melalui aktivitas refleksi terhadap tindakan yang akan diambil dalam hal memilih solusi, menemukan solusi, menentukan solusi, serta membuat prediksi yang didasarkan pada pengetahuan dan pengalaman yang telah didapat sebelumnya (Muin et al., 2012). Hal ini memungkinkan seorang individu dapat menentukan strategi dan metode yang akan digunakan dalam memecahkan suatu masalah, sehingga dapat meningkatkan keterampilan matematika (Gencel & Saracaloğlu, 2018). Sementara itu kemampuan berpikir reflektif pada penyelesaian masalah rutin saja masih blum optimal, terlebih-lebih masalah non rutin (Aini & Sari, 2026). Temuan penelitian juga menunjukkan bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMP masih dalam kategori rendah (Ramadhani et al., 2024). Muin (2011) berpendapat bahwa kemampuan berpikir reflektif sangat penting dan diperlukan bagi setiap orang, tidak hanya terkait dengan proses pembelajarannya, tetapi juga saat memecahkan suatu masalah dalam kehidupan sehari-harinya. Dalam pembelajaran matematika kemampuan berpikir reflektif matematik perlu diperkuat untuk mendukung pembelajaran aljabar (Christiana & Asmara, 2025). Oleh karenanya, hal ini penting bagi siswa dalam proses belajar karena memungkinkan mereka menemukan suatu cara untuk memecahkan masalah yang mereka hadapi sehingga mereka dapat mencapai hasil yang diinginkan dari proses pemecahan masalah (Duwila et al., 2022). Jika mereka memiliki suatu kemampuan berpikir reflektif yang baik, maka proses dalam belajar, meneliti, dan memecahkan suatu masalah matematika akan menghasilkan hasil yang optimal (Muin et al., 2012). Oleh karenanya, kemampuan berpikir reflektif sangatlah penting dalam pembelajaran matematika.

Namun demikian, pada kenyataannya kemampuan berpikir reflektif siswa ternyata masih relatif rendah. Hal ini terungkap dalam sebuah observasi yang dilakukan di satu MTs Negeri di Kabupaten Bogor, di mana diketahui bahwa gurunya lebih sering memberikan suatu rumus-rumus yang sudah jadi pada penjelasan konsep-konsep matematika dan menyajikan latihan yang terbatas pada soal-soal rutin, sehingga siswa tidak mengetahui bagaimana konsep-konsep matematika tersebut diperoleh dan kurang terlatih dalam kemampuan berpikir reflektif. Hal ini sejalan dengan temuan Putra et al. (2025) bahwa guru yang sering memberikan rumus jadi dan soal latihan akan cenderung membuat siswa merasa bosan, kurang termotivasi, dan kesulitan dalam mengaitkan materi dengan situasi kehidupan real. Proses pembelajaran semacam ini tidak membiasakan siswa

untuk berpikir reflektif, yang berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir reflektif matematis mereka (Wahyuni et al., 2018). Selain itu, berpikir reflektif juga masih jarang diperkenalkan oleh guru atau juga dikembangkan bagi siswa, terutama di tingkat sekolah menengah (Aldiansyah, 2022).

Pembelajaran konvensional yang diterapkan saat ini hanya menekankan pada proses penyampaian materi secara lisan dari guru kepada sekelompok siswa, dengan asumsi bahwa setiap siswa memiliki gaya belajar yang sama (Noviani & Kadir, 2019). Proses penyampaian materi dalam pembelajaran berlangsung terlalu cepat, yang berakibat tidak memberikan ruang bagi siswa untuk dapat berpikir reflektif guna menghubungkan materi yang sedang dipelajari dengan pengetahuan yang sebelumnya (Supriyaningsih et al., 2018). Hal ini mengakibatkan kemampuan berpikir reflektif siswa tidak berkembang lebih baik karena pendekatan pembelajaran yang digunakan tidak memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengalami proses berpikir mendalam. Oleh karena itu, penggunaan model pembelajaran ini dianggap sebagai pemicu rendahnya kemampuan tersebut.

Peningkatan kemampuan berpikir reflektif telah menjadi aspek penting dalam pendidikan matematika dan berfungsi sebagai alat untuk mengembangkan ide dalam memecahkan masalah dengan memberikan kesempatan untuk dapat menerapkan pengetahuan serta pengalaman yang relevan dan merancang skema terbaik untuk mencapai tujuan (Ramadhani et al., 2024). Oleh karena itu, perlu diterapkan model pembelajaran yang lebih mengembangkan kemampuan berpikir reflektif mereka dalam pembelajaran matematika sehingga mereka mampu memecahkan masalah, merefleksikan, dan terus meningkatkan proses berpikir mereka (Kurniawati et al., 2024). Dalam hal ini, penerapan model pembelajaran ICARE dapat menjadi solusi yang relevan untuk memenuhi tujuan tersebut.

Model pembelajaran ICARE dirancang untuk membantu siswa membangun pengetahuan baru secara lebih efektif melalui tahapan-tahapan sistematis, di mana gurunya hanya bertindak sebagai seorang mediator, fasilitator, dan mentor dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat menemukan dan menerapkan ide-ide yang mereka sendiri miliki guna meningkatkan peran aktif mereka dalam proses pembelajaran (Arianti et al., 2021). Model ini dapat membantu siswa menghubungkan pengetahuan awal mereka dengan pelajaran, menerapkannya pada konsep-konsep tertentu, dan merefleksikannya (Yuniati et al., 2024).

Tahapan pembelajaran dalam model ICARE dapat dilihat dari namanya: *introduction, connection, application, reflection, and extension* (Rayanto & Supriyo, 2021). Penerapan model pembelajaran ICARE menuntut siswa untuk aktif dalam diskusi dan membantu mereka membangun pemahaman sendiri sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Mufidah et al. (2020) menjelaskan bahwa pembelajaran yang lebih bermakna akan lebih lama tertanam dalam ingatan siswa, sehingga akan berdampak positif terhadap hasil belajar mereka. Hal ini sesuai dengan teori Ausubel yang menyatakan bahwa pembelajaran menjadi bermakna ketika siswa berhasil menghubungkan informasi baru dengan struktur pengetahuan yang sudah ada di benak mereka, sehingga pengetahuan yang terbentuk akan melekat lebih kuat dan tidak mudah dilupakan, tidak seperti sekadar

menghafal rumus atau prosedur tanpa memahami maknanya (Kusuma et al., 2025). Diharapkan model ini akan mengoptimalkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

Terdapat penelitian yang secara tidak langsung menunjukkan model pembelajaran ICARE dapat mengoptimalkan kemampuan dalam berpikir reflektif matematis siswa. Yulianto et al. (2024) menyatakan dalam penelitian mereka bahwa sebagian besar siswa yang diajar menggunakan model ICARE mampu menyelesaikan soal-soal terkait indikator interpretasi, evaluasi, dan inferensi secara lengkap dan benar, sementara siswa lainnya cenderung tidak mampu menyelesaikan soal-soal tersebut secara lengkap. Berdasarkan Facione (2015), siswa dapat memahami suatu masalah, menilai kebenaran hubungan antara berbagai pernyataan, dan memberikan kesimpulan atau alasan atas langkah-langkah yang digunakan untuk memecahkan masalah. Kemampuan yang dicapai oleh siswa-siswa ini sejalan dengan indikator berpikir reflektif menurut Muin et al. (2012) bahwa siswa mampu menginterpretasikan suatu masalah berdasarkan suatu konsep matematika yang terlibat, mengevaluasi kebenaran argumen, dan menarik kesimpulan berdasarkan suatu penyelesaian masalah. Hal ini menyiratkan bahwa kemampuan tersebut dapat dikembangkan ketika diajarkan menggunakan model ICARE.

Meskipun temuan di atas menunjukkan bahwa model ICARE dapat mengembangkan indikator kemampuan berpikir reflektif matematis, penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh penerapan model ICARE secara keseluruhan terhadap kemampuan berpikir reflektif matematis sebagai variabel terikat utama belum ditemukan. Oleh karena itu, kebaruan penelitian ini terletak pada fokus spesifiknya dalam menempatkan kemampuan berpikir reflektif matematis sebagai variabel utama yang dipengaruhi oleh penerapan model ICARE secara menyeluruh, yaitu aspek yang belum dieksplorasi secara menyeluruh dalam penelitian-penelitian sebelumnya.

Penelitian ini menerapkan lima tahap model ICARE untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa secara keseluruhan. Dalam hal ini, kemampuan berpikir reflektif matematis didefinisikan sebagai suatu kemampuan berpikir dalam menentukan pilihan dan memutuskan suatu situasi masalah yang diberikan dengan mendeskripsikan suatu situasi masalah matematis tersebut, mengidentifikasi konsep-konsep matematis yang terkait, menafsirkan, mengevaluasi situasi, memprediksi solusi, dan menarik kesimpulan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan bukti empiris yang valid dan solusi konkret untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dari model ICARE terhadap kemampuan berpikir reflektif matematis.

METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli hingga Agustus 2025 di sebuah MTs Negeri yang ada di Kabupaten Bogor. Dalam penelitian ini digunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi-eksperimental yang menerapkan *randomised post-test only control group design*. Rancangan ini terdiri dari dua kelompok yang dipilih secara acak kelas, yaitu satu kelompok sebagai eksperimen dan satu kelompok sebagai kontrol. Pemilihan acak

kelas ini didasarkan bahwa desain kelas pada sekolah ini homogen, tidak ada kelas unggulan ataupun asor, tetapi setiap kelas dirancang memiliki kemampuan yang setara setiap kelasnya. Kelas-kelas ini juga mendapatkan kurikulum dan jumlah jam pelajaran matematika yang sama. Pada kelompok eksperimen diberikan perlakuan pembelajaran ICARE, sedangkan kelompok kontrol diberikan pembelajaran seperti biasanya konvensional menggunakan pembelajaran ekspositori, masing-masing kelas mendapat 7 pertemuan. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	X	O
Kontrol	-	O

Sumber: (Sugiyono, 2019)

Keterangan:

X : Perlakuan dengan model pembelajaran ICARE

O : Post-test yang dilaksanakan pada kelompok eksperimen dan kontrol

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa pada kelas IX di sebuah MTs negeri di Kabupaten Bogor pada tahun ajaran 2025/2026, yang terdiri dari 9 kelas mulai dari kelas IX-1 hingga kelas IX-9. Pengambilan sampel digunakan dengan teknik *cluster random sampling* karena sampel yang diambil adalah kelas dari kelas-kelas yang homogen secara kemampuan, tidak ada kelas unggulan maupun kelas asor. Berdasarkan pada informasi yang diperoleh dari sekolah tersebut, penempatan siswa dilakukan secara merata dan kurikulum yang diberikan sama, sehingga karakteristik antar kelas dapat diasumsikan homogen. Pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan memilih dua kelas, kemudian dilakukan pengundian kedua menggunakan koin untuk menentukan kelas IX-3 sebagai kelompok eksperimen dan kelas IX-2 sebagai kelompok kontrol.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan memberikan tes. Data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif dari hasil tes kemampuan berpikir reflektif matematika yang dilaksanakan setelah proses pembelajaran. Instrumen tes yang dipakai berbentuk soal esai yang mengukur enam indikator kemampuan berpikir reflektif matematika yang dikemukakan oleh Muin et al. (2012), yaitu mendeskripsikan situasi atau masalah, mengidentifikasi konsep matematika yang terkait, menginterpretasi hasil yang diperoleh, mengevaluasi situasi yang diberikan, serta memprediksi suatu penyelesaian, dan membuat kesimpulan berdasarkan data. Validitas instrumen ini diuji secara empiris terhadap 34 responden siswa kelas XI SMA. Pemilihan sampel uji coba ini karena topik yang dijadikan tes ada pada kelas X SMA tetapi di akhir semester, belum dipelajari, sehingga disarankan uji coba dilakukan pada kelas XI SMA. Hasil analisis validitas menggunakan *Corrected Item-Total Correlation* (Pearson) menunjukkan bahwa keenam item yang diuji memiliki korelasi yang signifikan dengan skor total, sehingga terbukti valid. Uji reliabilitas instrumen menggunakan teknik konsistensi internal (*Alpha Cronbach*). Hasil uji reliabilitas memperoleh nilai koefisien sebesar 0,854, hal ini menunjukkan bahwa instrumen tersebut memiliki tingkat reliabilitas tinggi dan layak digunakan. Selain itu, analisis terhadap tingkat kesulitan menunjukkan bahwa semua item berada pada tingkat sedang; hasil uji daya pembeda menunjukkan bahwa empat dari tujuh item memiliki ukuran daya pembeda yang baik dan sisanya cukup.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dan inferensial. Hipotesis penelitian yang dirumuskan adalah bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang diajar menggunakan model ICARE lebih tinggi dari kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang diajar dengan menggunakan pembelajaran secara konvensional. Sebelum menguji hipotesis, dilakukan analisis prasyarat yang meliputi normalitas dan homogenitas (Kadir, 2018). Untuk uji hipotesisnya digunakan *Independent Sample T-Test* pada $\alpha = 0.05$. Setelah itu, perhitungan *effect size* dilakukan menggunakan koefisien determinasi Eta-squared untuk mengetahui seberapa besar pengaruh model ICARE terhadap kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model ICARE lebih tinggi daripada kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang pembelajarannya secara konvensional. Secara deskriptif, hasil *post-test* kemampuan berpikir reflektif matematis siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Deskriptif *Post-test* Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa

No.	Statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1.	Jumlah Siswa	26	28
2.	Rata-rata	61.54	40.56
3.	Standar Deviasi	12.09	9.44
4.	Nilai Minimum	35.71	21.43
5.	Nilai Maksimum	85.71	57.14

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas yang diperoleh kelas eksperimen, yaitu 61,54, lebih tinggi daripada nilai rata-rata siswa di kelas kontrol, yaitu 40,56, sehingga selisih antara nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 20,98. Simpangan baku yang diperoleh kelas eksperimen pada Tabel 2 adalah 12,09, lebih tinggi daripada kelas kontrol yang sebesar 9,44. Hal ini memperlihatkan bahwa distribusi skor siswa di kelas eksperimen lebih luas daripada kelas kontrol, sehingga perbedaan tingkat pemahaman dan pencapaian antara siswa pada kelas eksperimen lebih besar daripada pada kelas kontrol. Meskipun distribusi skor kelas kontrol lebih homogen, nilai rata-rata skor kelas eksperimen lebih tinggi daripada skor tertinggi yang dicapai oleh kelas kontrol. Hal ini secara deskriptif menunjukkan bahwa, kemampuan berpikir reflektif matematis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kemampuan berpikir reflektif matematis siswa pada kelas kontrol.

Persentase nilai rata-rata untuk kemampuan berpikir reflektif matematis pada kelompok eksperimen dan kontrol berdasarkan indikator disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Nilai Rata-rata Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis per Indikator

No.	Indikator	Nilai Maksimum	Persentase (%)	
			Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1.	Mendesripsikan situasi atau masalah	4	88.46	54.46
2.	Mengidentifikasi konsep matematika terkait	4	91.35	52.68

3.	Menginterpretasi	4	43.27	30.36
4.	Mengevaluasi	4	68.27	46.43
5.	Memprediksi penyelesaian	4	36.54	8.93
6.	Membuat kesimpulan	8	51.44	45.54

Tabel 3 menunjukkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa pada kelompok eksperimen yang lebih tinggi daripada kemampuan berpikir reflektif matematis siswa pada kelompok kontrol pada semua indikator yang diukur. Kelas eksperimen menunjukkan penguasaan yang sangat dominan pada tahap awal proses berpikir reflektif, terutama pada indikator mengidentifikasi konsep matematika terkait dengan pencapaian tertinggi sebesar 91,35% dan mendeskripsikan situasi atau masalah sebesar 88,46%. Pencapaian ini jauh melampaui kelas kontrol, yang hanya memperoleh skor 52,68% pada indikator mengidentifikasi konsep matematika terkait dan 54,46% pada mendeskripsikan situasi atau masalah.

Selain itu, keunggulan kelas eksperimen tetap konsisten pada indikator pemikiran reflektif tingkat lanjut, meskipun kedua kelas mengalami penurunan persentase pada indikator-indikator tersebut. Selisih paling signifikan terlihat pada indikator memprediksi penyelesaian, di mana kelas eksperimen mencapai skor 36,54%, lebih dari empat kali lipat pencapaian kelas kontrol yang hanya 8,93%. Meskipun perbedaan pada indikator pengambilan kesimpulan tidak terlalu besar, konsistensi keunggulan skor pada setiap indikator menunjukkan bahwa model ICARE yang diterapkan pada kelompok eksperimen lebih efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir reflektif siswa secara menyeluruh daripada model pembelajaran konvensional yang diterapkan pada kelompok kontrol.

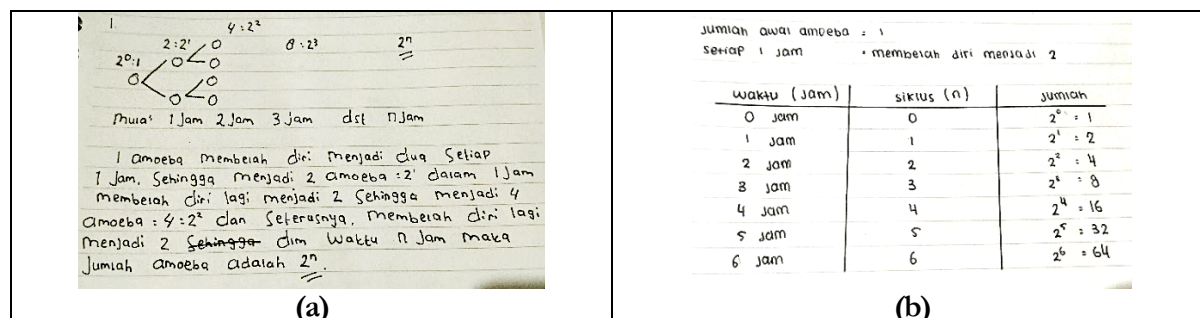
Penurunan persentase pada kelompok eksperimen dan kontrol pada setiap indikator kemampuan berpikir reflektif matematis terjadi karena tingkat kedalaman kemampuan berpikir reflektif yang dibutuhkan semakin meningkat. Tingkat ini dapat diukur berdasarkan Lee (2005), yang membagi kedalaman berpikir reflektif menjadi tiga tingkat: *recall* (R1), *rationalisation* (R2), dan *reflectivity* (R3).

Pada indikator mendeskripsikan dan mengidentifikasi, level kemampuan berpikir reflektif yang dibutuhkan untuk kedua indikator tersebut masih berada pada level rendah, yaitu level *recall* (R1). Masing-masing dari kedua indikator ini juga memiliki selisih persentase yang cukup mencolok antara kelompok eksperimen dan kontrol. Indikator mengevaluasi dan menafsirkan berada pada level *rationalisation* (R2), yang dapat dikategorikan sedang. Namun, skor persentase pada kelompok eksperimen dan kontrol cenderung rendah. Indikator menarik kesimpulan dan memprediksi solusi berada pada level tinggi karena tingkat berpikir reflektif yang dibutuhkan untuk kedua indikator ini berada pada level *reflectivity* (R3), yang membutuhkan kemampuan berpikir reflektif yang mendalam.

Untuk menguji bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang diajar menggunakan model ICARE lebih tinggi daripada kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang diajar menggunakan model konvensional, perlu dilakukan pengujian hipotesis. Namun, sebelum melakukan pengujian hipotesis, analisis prasyarat harus dilakukan terlebih dahulu, termasuk uji normalitas dan uji homogenitas. Setelah uji hipotesis, *effect size* juga dihitung menggunakan koefisien determinasi *Eta-squared* untuk mengukur sejauh mana pengaruh model ICARE terhadap kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

Berdasarkan analisis prasyarat yang dilakukan, hasil pengujian pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ menunjukkan bahwa data *post-test* dari kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal berdasarkan uji Kolmogorov-Smirnov dengan nilai statistik 0,127 dan sig. value 0,625 untuk sampel kelas eksperimen dan nilai statistik sebesar 0,132 dengan sig. value 0,386 untuk kelas kontrol, serta memiliki varians yang homogen berdasarkan uji Levene dengan nilai statistik 1,265 dan sig. value 0,266. Dengan terpenuhinya asumsi ini, uji hipotesis menggunakan *t-test* menghasilkan nilai signifikansi satu arah sebesar 0,0005. Karena nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak, yang menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang diajarkan dengan model ICARE secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan berpikir reflektif matematis yang diajarkan menggunakan pembelajaran konvensional. Selanjutnya, perhitungan *effect size* menggunakan koefisien *Eta-squared* memperoleh nilai sebesar 0,495, yang mengindikasikan bahwa penerapan model ICARE memberikan pengaruh yang besar terhadap variasi kemampuan berpikir reflektif matematis siswa sebesar 49,5%.

Untuk melihat perbedaan kemampuan antara siswa di kelompok eksperimen dan kontrol dengan lebih jelas. Berikut adalah hasil pembelajaran terkait kemampuan berpikir reflektif matematis siswa pada setiap indikator berdasarkan hasil *post-test* mereka. Pada soal dengan indikator mendeskripsikan situasi atau masalah, kemampuan yang diukur adalah kemampuan siswa dalam mendeskripsikan situasi mengenai pola pertumbuhan amuba per jam menggunakan bilangan pangkat positif. Contoh jawaban yang diberikan oleh siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol pada indikator ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Jawaban Siswa pada *Post-test* dalam Indikator Aspek Mendeskripsikan di (a) Kelompok Eksperimen dan (b) Kelompok Kontrol

Gambar 1 memperlihatkan bahwa siswa pada kelompok eksperimen mampu mendeskripsikan proses pembelahan amuba dan memodelkannya ke dalam rumus umum untuk menyatakan jumlah bakteri setelah beberapa jam. Sebaliknya, siswa pada kelompok kontrol hanya mampu mengidentifikasi jumlah amuba dalam bentuk eksponensial dan hasil numeriknya, tetapi tidak mampu mendeskripsikan secara lengkap pola yang terbentuk dari soal yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan yang diberikan kepada kelompok eksperimen dan kontrol berdampak pada kemampuan berpikir reflektif matematis dalam hal mendeskripsikan situasi atau masalah. Faktor yang memengaruhi jawaban siswa kelas eksperimen pada indikator ini adalah penerapan model pembelajaran ICARE pada tahap *introduction*. Siswa diminta untuk mengamati masalah kontekstual dan mengumpulkan informasi dari masalah tersebut agar dapat memahami informasi yang terkandung di dalamnya. Hal ini membuat siswa terbiasa mendeskripsikan situasi atau masalah.

Pada soal dengan indikator mengidentifikasi konsep terkait, kemampuan yang diukur adalah kemampuan siswa untuk mengidentifikasi sifat-sifat perkalian bilangan dengan basis yang sama. Contoh jawaban yang diberikan oleh siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol pada indikator ini disajikan pada Gambar 2.

<p>2. Diket: Seorang peneliti mengambil potongan ruang yg sudah terinfeksi bakteri dan mengamati selama 3 jam pertama. Pada ruang tsb, terdapat 32 bakteri. Bakteri tsb membelah diri menjadi dua setiap 30 menit. Dit: Sifat perbandingan yg sesuai untuk menghitung banyak bakteri baru yg tumbuh pada setiap fase nya selama 3 jam? Jawab: $(n : \frac{100}{20} = 6)$ Oleh karena itu pertumbuhannya adalah $6x$</p> <p>Rumus: $a^m \times a^n = a^{m+n}$ $2^5 \times 2^6 = 2^{5+6}$ $= 2^{11}$</p> <p style="text-align: center;">(a)</p>	<p>diket: \rightarrow awalnya ada 32 bakteri \rightarrow dalam 3 jam = 6 kali pembelahan (karna 30 menit sekali). Jawab: $n(b) = 32 \times 2^6$ $= 32 \times 64$ $= 2048 //$</p> <p style="text-align: center;">(b)</p>
---	---

Gambar 2. Jawaban Siswa pada *Post-test* dalam Indikator Aspek Mengidentifikasi di (a) Kelompok Eksperimen dan (b) Kelompok Kontrol

Gambar 2 menunjukkan bahwa siswa pada kelompok eksperimen mampu mengidentifikasi sifat perkalian eksponen yang digunakan untuk menghitung jumlah bakteri setelah 3 jam, di mana bilangan dasarnya sama dengan menuliskan rumus sifat tersebut secara eksplisit sebagai dasar untuk menyelesaikan soal dan menghitung jumlah bakteri dengan benar. Sebaliknya, siswa pada kelompok kontrol menunjukkan pemahaman yang baik terhadap konteks soal dengan menghitung jumlah bakteri setelah 3 jam secara benar, tetapi tidak secara eksplisit menyebutkan sifat perkalian bilangan yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang berbeda yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol berpengaruh terhadap kemampuan berpikir reflektif matematis dalam hal mengidentifikasi konsep matematika yang terkait.

Pada soal dengan indikator menginterpretasi, kemampuan yang diukur adalah kemampuan siswa dalam menginterpretasikan solusi soal yang berkaitan dengan konsep bentuk akar. Contoh jawaban yang diberikan oleh siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol pada indikator ini disajikan pada Gambar 3.

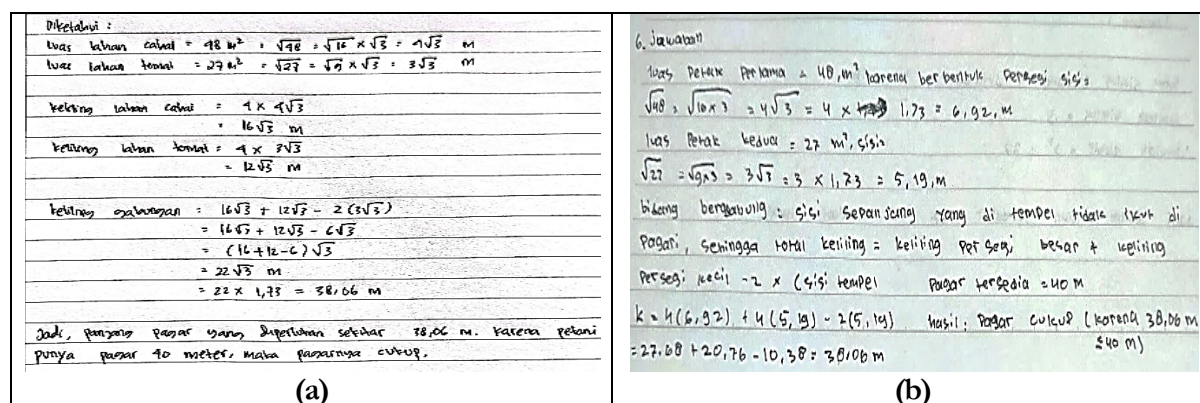
<p>5. kasus ubin tipe 1 40×40 $\frac{300cm}{40cm} = 7,5$ ubin</p> <p>ada 7 ubin akan utuh dan ubin ke-8 di potong setengah total ubin tipe 1 $7,5 \times 7,5 = 57,25$ maka pa andi harus membeli 57 ubin dan memang beberapa di antaranya</p> <p style="text-align: center;">(a)</p>	<p>5.) - Ubin Tipe 1 ($40cm \times 40cm$): Jumlah ubin persisi = $300cm / 40cm = 7,5$</p> <p>- Ubin Tipe 2 ($50cm \times 50cm$): Jumlah ubin persisi = $300cm / 50cm = 6$</p> <p style="text-align: center;">(b)</p>
--	---

Gambar 3. Jawaban Siswa pada *Post-test* dalam Indikator Aspek Menginterpretasi di (a) Kelompok Eksperimen dan (b) Kelompok Kontrol

Gambar 3 menunjukkan bahwa siswa pada kelompok eksperimen tidak hanya mampu menghitung jumlah ubin di setiap sisi gudang dan menyebutkan angka 7,5 dan 6 sebagai hasil perhitungan mereka, tetapi juga menjelaskan arti angka-angka tersebut dalam konteks permintaan Pak Andi pada soal tersebut. Sebaliknya, siswa kelas kontrol hanya berfokus pada menghitung jumlah ubin di setiap sisi gudang tanpa memberikan interpretasi apa pun mengenai makna angka-angka tersebut dalam konteks permintaan Pak Andi. Faktor yang memengaruhi jawaban siswa kelas eksperimen terhadap indikator ini adalah penerapan model ICARE pada

tahap *connection*. Pada tahap ini, siswa dibimbing untuk menafsirkan masalah kontekstual yang mereka temui dari cerita menjadi model atau kalimat matematika, kemudian menyadari adanya hubungan antara informasi dalam soal dan konsep matematika yang relevan sehingga siswa dapat menghubungkan pengetahuan sebelumnya dengan materi baru yang akan dipelajari. Tahap ini juga melatih siswa agar mampu mengidentifikasi konsep matematika terkait.

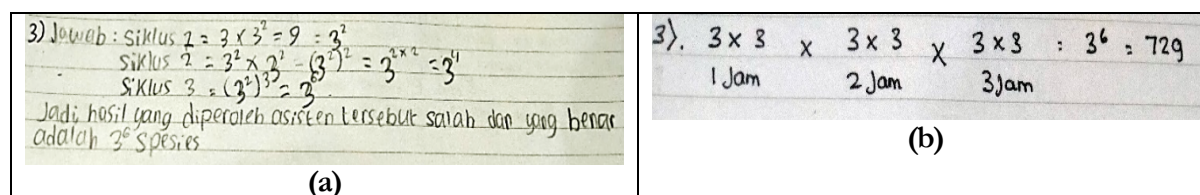
Pada soal dengan indikator memprediksi penyelesaian, kemampuan yang diukur adalah kemampuan siswa dalam memprediksi penyelesaian masalah yang melibatkan operasi pada bentuk akar. Contoh jawaban yang diberikan oleh siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol pada indikator ini disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Jawaban Siswa pada *Post-test* dalam Indikator Aspek Mengevaluasi di (a) Kelompok Eksperimen dan (b) Kelompok Kontrol

Gambar 4 menunjukkan bahwa siswa pada kelompok eksperimen mampu memahami soal dengan baik dan menuliskan prediksi logis mereka untuk menyelesaikan soal secara benar dan lengkap karena dalam proses belajar mereka dilatih untuk membuat prediksi mengenai solusi suatu soal berdasarkan perbandingan antara hasil dan kriteria. Sebaliknya, siswa pada kelompok kontrol cenderung bekerja dengan bilangan desimal daripada menggunakan bentuk akar, sehingga perhitungan mereka rentan terhadap kesalahan pembulatan meskipun pemahaman mereka terhadap konsep geometri dan hasil akhirnya benar. Faktor yang memengaruhi jawaban siswa di kelas eksperimen pada indikator ini adalah penerapan model ICARE pada tahap aplikasi. Pada tahap ini, siswa dilatih secara mendalam dalam kemampuan mereka untuk menerapkan desain atau strategi yang telah mereka buat sehingga mereka dapat mengembangkan kemampuan untuk memprediksi solusi dari masalah yang akan mereka selesaikan.

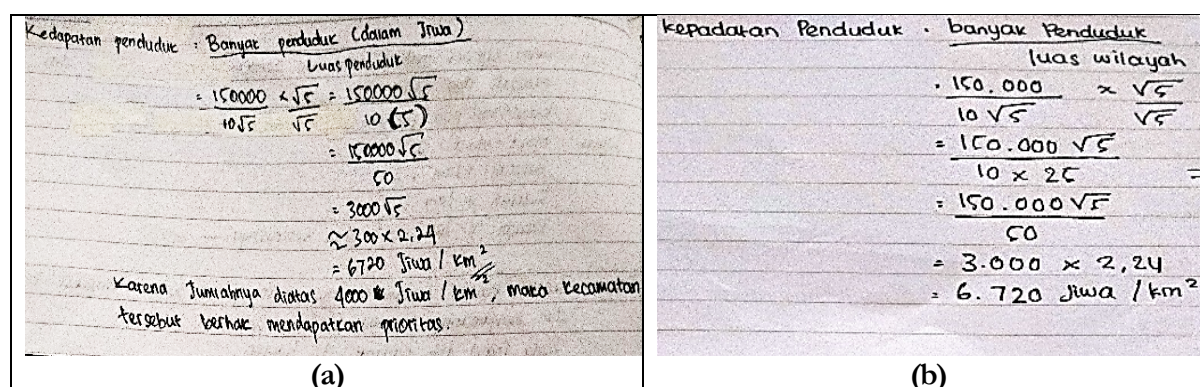
Pada soal dengan indikator mengevaluasi, kemampuan yang diukur adalah kemampuan siswa dalam mengevaluasi penyelesaian masalah yang melibatkan sifat-sifat bilangan berpangkat. Contoh jawaban yang diberikan oleh siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol pada indikator ini disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Jawaban Siswa pada *Post-test* dalam Indikator Aspek Memprediksi di (a) Kelompok Eksperimen dan (b) Kelompok Kontrol

Gambar 5 menunjukkan bahwa siswa pada kelompok eksperimen mampu menjawab soal dengan menyajikan perhitungan menggunakan konsep yang benar sehingga mereka dapat mengevaluasi pernyataan dalam soal secara menyeluruh. Sebaliknya, siswa pada kelompok kontrol hanya berhenti pada perhitungan mereka sendiri dan tidak mengevaluasi apakah hasil yang diberikan sang asisten benar atau salah, meskipun hasil akhir dan metode perhitungan faktor pertumbuhan bakteri juga benar. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan yang diberikan kepada kelompok eksperimen dan kontrol berdampak pada kemampuan berpikir reflektif matematis pada indikator mengevaluasi.

Pada soal dengan indikator menarik kesimpulan, kemampuan yang diukur adalah kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan tentang pemecahan masalah dengan menggunakan konsep merasionalkan penyebut bentuk akar. Contoh jawaban yang diberikan oleh siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol pada indikator ini disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Jawaban Siswa pada *Post-test* dalam Indikator Aspek Membuat Kesimpulan di (a) Kelompok Eksperimen dan (b) Kelompok Kontrol

Gambar 6 menunjukkan bahwa siswa pada kelompok eksperimen dan kelas kontrol mampu menjawab soal-soal dengan menggunakan konsep dan prosedur secara benar. Namun, perbedaan antara kedua kelompok jawaban tersebut adalah bahwa siswa di kelas eksperimen mampu mengambil keputusan yang menjawab pertanyaan utama dalam soal secara lengkap, sedangkan siswa pada kelompok kontrol hanya menghitung hasil akhir tetapi tidak menuliskan kesimpulan apa pun terkait perhitungan yang telah mereka lakukan. Faktor yang memengaruhi jawaban siswa pada kelompok eksperimen pada indikator menarik kesimpulan dan mengevaluasi adalah penerapan model ICARE pada tahap *reflection*. Pada tahap ini, siswa diminta untuk merefleksikan materi yang telah dipelajari, menarik kesimpulan disertai penjelasan yang tepat, serta mengevaluasi pemahaman mereka terhadap konsep yang telah dipelajari.

Berdasarkan uraian di atas, hasil *post-test* yang diperoleh siswa kelompok kontrol menunjukkan keterbatasan kemampuan mereka pada setiap indikator berpikir reflektif matematis. Hal ini mungkin terjadi karena dalam proses pembelajaran pada kelompok kontrol, kesempatan bagi siswa untuk berinteraksi secara langsung dan mengemukakan pendapatnya lebih sedikit, serta siswa belum terbiasa menemukan atau membangun pemahaman mereka sendiri melalui kegiatan pemecahan masalah. Keterbatasan pada kelompok kontrol sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muliarta (2018) bahwa pembelajaran konvensional tidak memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi secara langsung dalam mengemukakan pendapat

serta tidak memberikan pengalaman yang bermakna bagi siswa untuk menemukan atau membangun pengetahuan mereka sendiri karena mereka hanya mendengarkan penjelasan guru melalui ceramah.

Berdasarkan uraian di atas, dapat dilihat bahwa pembelajaran menggunakan model ICARE dapat mendorong siswa untuk terlibat secara aktif karena setiap tahap memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan dan membangun konsep matematika mereka sendiri, baik secara individu maupun berkelompok. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian yang dilakukan oleh Rahmadhani & Wahyuni (2020) yang menunjukkan bahwa model ICARE dapat memberikan suatu kesempatan kepada siswa untuk dapat menemukan konsep dari materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran ICARE dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir reflektif matematis. Kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang diajar menggunakan model ICARE lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang diajar menggunakan pembelajaran secara konvensional. Semua indikator kemampuan berpikir reflektif matematis pada siswa yang diajar menggunakan model ICARE juga menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang diajar menggunakan pembelajaran secara konvensional. Model ICARE memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

Model pembelajaran ICARE dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengembangkan pembelajaran untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Model ini mengimplikasikan pada berkembangnya kemampuan mendeskripsikan, mengidentifikasi, mengevaluasi, menginterpretasi, menyimpulkan dan memprediksi. Keterbatasan yang ditemukan adalah belum sepenuhnya dilakukan pengontrolan terhadap variabel yang potensial mempengaruhi seperti tingkat kecerdasan, motivasi, maupun lingkungan belajar. Sebagai saran penelitian lanjutan adalah mempertimbangkan variabel yang potensial berpengaruh tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada para dosen Pendidikan Matematika UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, para guru dan siswa sekolah tempat penelitian ini dilakukan, serta pihak-pihak yang telah membantu dan mendukung dalam proses menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- Aini, K. N., & Sari, C. K. (2026). Kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMA dalam menyelesaikan masalah real-life. *Primatika. J. Pend. Mat*, 15(1), 95–110.
<https://doi.org/10.30872/primatika.v15i1.6504>
- Aldiansyah, L. (2022). The effect of concept-based learning model on mathematical reflective thinking ability in Muhammadiyah 25 Pamulang Junior High School students. *Nucleus*, 3(2),

183–190.

- Arianti, N. N. S., Astawan, I. G., & Krisnaningsih, M. (2021). Penerapan Model Pembelajaran ICARE untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Siswa Kelas IVB SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 4(2), 240–250. <https://doi.org/10.23887/jppg.v4i2.35571>
- Christiana, Y., & Asmara, A. (2025). Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Kelas VII pada Materi Aljabar. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(4), 7463–7469. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.4804>
- Duwila, F., Afandi, A., & Abdullah, I. H. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika pada Materi Segitiga. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 2(3), 246–259. <https://doi.org/10.33387/jpgm.v2i3.5146>
- Facione, P. A. (2015). Critical Thinking : What It Is and Why It Counts. In *Insight assessment* (hal. 1–28).
- Fatmahanik, U. (2018). Pola Berfikir Reflektif Ditinjau Dari Adversity Quotient. *Kodifikasia*, 12(2), 275–287. <https://doi.org/10.21154/kodifikasia.v12i2.1525>
- Gencil, I. E., & Saracaloğlu, A. S. (2018). The Effect of Layered Curriculum on Reflective Thinking and on Self-Directed Learning Readiness of Prospective Teachers. *International Journal of Progressive Education*, 14(1), 8–20. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2018.129.2>
- Kadir. (2018). *Statistika Terapan: Konsep, Contoh Dan Analisa Data Dengan Program SPSS/Lisrel Dalam Penelitian*. Depok: Raja Grafindo Persada.
- Kurniawati, E. F., Novaliyosi, N., & Nindiasari, H. (2024). Penggunaan Model-model Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1839–1852. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3397>
- Kusuma, F. D., Salsabila, J. F., Ningtyas, F. A., & Hernaeny, U. (2025). Penerapan Pembelajaran Bermakna Ausubel dalam Materi Pertidaksamaan Kuadrat. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 3(1), 1–11. <https://doi.org/10.62281/v3i1.1522>
- Lee, H. J. (2005). Understanding and assessing preservice teachers' reflective thinking. *Teaching and Teacher Education*, 21(6), 699–715. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.05.007>
- Mufidah, Akina, & Sumarniyati. (2020). Penerapan Model Pembelajaran ICARE untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada SD Inpres 1 Lolu pada Materi Geometri. *Jurnal Kreatif Online*, 8(1), 169–179.
- Muin, A. (2011). The Situations That Can Bring Reflective Thinking Process In Mathematics Learning. In *Proceeding International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education*.
- Muin, A., Kusumah, Y. S., & Sumarmo, U. (2012). Mengidentifikasi Kemampuan Berpikir Reflektif Matematik. In *Konferensi Nasional Matematika* (Vol. XVI, hal. 5).
- Muliarta, I. K. (2018). Menerjemahkan Perubahan Dari TCL (Teacher Center Learning) Ke SCL (Student Center Learning). *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(2), 76–86.
- Noviani, & Kadir, A. (2019). Membangun Kemampuan Berpikir Reflektif pada Siswa Melalui Model Pembelajaran RHT Rotated Head Together. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat* (Vol. 4, hal. 25–30).
- Putra, D. D., Nindiasari, H., & Fathurrohman, M. (2025). Systematic Literature Review: Pembelajaran Berbasis Permainan dalam Pendidikan Matematika Terhadap Efektivitas dan Strategi Implementasinya. *SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(1), 282–296. <https://doi.org/10.26618/sigma.v17i1.18403>
- Rahmadhani, E., & Wahyuni, S. (2020). Integrasi Pembelajaran Matematika Berbasis ICARE dan Islam Pada Materi Pecahan. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(1), 110. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i1.2874>
- Ramadhani, C. I., Mailizar, & Elizar. (2024). Kemampuan Berpikir Logis Matematis Siswa Smp Pada Materi Aritmatika Sosial. *Jurnal Peluang*, 12(2), 35–48. <https://doi.org/10.24815/jp.v12i2.37987>
- Rasyid, M. A., Budiarto, M. T., & Lukito, A. (2017). Profil Berpikir Reflektif Siswa SMP dalam

- Pemecahan Masalah Pecahan Ditinjau dari Perbedaan Gender. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(2), 171–181. <https://doi.org/10.15294/kreano.v8i2.9849>
- Rayanto, Y. H., & Supriyo. (2021). *Models and Design of Teaching: Theory and Practice*. Sukabumi: CV Jejak.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfa Beta.
- Supriyaningsih, N., Kriswandani, & Prihatnani, E. (2018). Profil Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pisa Pada Konten Quantity. In *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia* (hal. 366–378).
- Wahyuni, F. T., Arthamevia, A. T., & Haryo, D. (2018). Berpikir Reflektif dalam Pemecahan Masalah Pecahan Ditinjau dari Kemampuan Awal Tinggi dan Gender. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 1(1). <https://doi.org/10.21043/jpm.v1i1.4455>
- Yulianto, D., Umami, M. R., & Anwar, S. (2024). Mengoptimalkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran CORE dan I-CARE dengan Aplikasi Geometryx di Sekolah Menengah Pertama di Lebak, Banten. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 9(1), 1–26. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v9i1.12757>
- Yuniati, S., Sari, A., & Wapajjarna. (2024). Modul Matematika Berbasis Introduction, Connection, Application, Reflection, Extension (ICARE) Terintegrasi Nilai Keislaman di SMA/MA Pekanbaru. *Juring: Journal for Research in Mathematics Learning*, 7(3), 253–264. <https://doi.org/10.24014/juring.v7i3.26212>