



INTEGRASI BRAIN-BASED LEARNING DAN MEDIA FLASHCARD: EFEKTIVITASNYA DALAM MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA MADRASAH IBTIDAIYAH

Alvani Farahunnabila¹, Mawardi², Nida Jarmita³, Zikra Hayati⁴, Azmil Hasan Lubis⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia

e-mail: 220209500@student.ar-raniry.ac.id¹, mawardi_mt@ar-raniry.ac.id²,
nida.jarmita@ar-raniry.ac.id³, zikra.hayati@ar-raniry.ac.id⁴, azmilhasan.lubis@ar-raniry.ac.id⁵

Abstract

This study was motivated by the importance of critical thinking skills in mathematics learning, particularly in understanding and solving problems related to plane geometry. This study aimed to determine the effect of the Brain-Based Learning model assisted by flashcards on students' critical thinking skills at MIN 11 Banda Aceh. This study employed a quantitative approach using a pre-experimental method with a one-group pretest-posttest design. The respondents consisted of 41 fourth-grade students of class IV-A at MIN 11 Banda Aceh. The research instrument was a critical thinking skills test. The data were analyzed using descriptive statistics and inferential statistics through the Shapiro-Wilk normality test, homogeneity test, and hypothesis testing using the paired sample t-test. The results showed that the students' average critical thinking score increased from 45,26 in the pre-test to 81,78 in the post-test. The paired-sample t-test obtained a Sig. (2-tailed) value of $0.00 < 0.05$, indicating that H_0 was rejected and H_1 was accepted. Therefore, there was a significant effect of implementing the brain-based learning model assisted by flashcards on students' critical thinking skills in mathematics learning on plane geometry. The implementation of brain-based learning, particularly the elaboration and incubation and memory encoding stages supported by flashcards, provided opportunities for students to understand, process, analyze, and recall the information they had learned.

Keywords: Brain-Based Learning; Flashcard; Critical Thinking Skills; Mathematic; Plane Geometry

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam memahami dan menyelesaikan permasalahan pada materi bangun datar. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh model pembelajaran *brain-based learning* berbantuan media *flashcard* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di MIN 11 Banda Aceh. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian *pre-experimental* dan desain *one-group pretest-posttest*. Responden penelitian berjumlah 41 siswa kelas IV-A MIN 11 Banda Aceh. Instrumen yang digunakan berupa tes kemampuan berpikir kritis. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial melalui uji normalitas *Shapiro-Wilk*, uji homogenitas, dan uji hipotesis menggunakan *paired-sample t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis siswa meningkat dari 45,26 pada *pre-test* menjadi 81,78 pada *post-test*. Hasil uji *paired sample t-test* memperoleh



nilai Sig. (2-tailed) $0,00 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *brain-based learning* berbantuan media *flashcard* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran matematika materi bangun datar. Penerapan tahapan *brain-based learning*, terutama elaborasi serta inkubasi dan pengkodean memori yang didukung penggunaan *flashcard*, memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami, mengolah, menganalisis, dan mengingat kembali informasi yang dipelajari.

Kata Kunci: Pembelajaran Berbasis Otak; Kartu Kilat; Kemampuan Berpikir Kritis; Matematika; Bangun Datar

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran wajib yang membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, logika, kreativitas, dan kemampuan menyusun struktur, serta kemampuan bekerja sama secara produktif (Ulfa, 2020). Menurut Ningrum et al. (2023), pembelajaran matematika pada hakikatnya adalah proses penyampaian pengetahuan dari guru kepada siswa dengan cara yang mendorong kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan penerapan konsep matematika dalam konteks dunia nyata. Tujuan pendidikan matematika adalah memfasilitasi siswa dalam mengonseptualisasikan dan mengembangkan pengetahuan matematika. Siswa di tingkat Madrasah Ibtidaiyah harus melalui proses ini untuk membangun fondasi pengetahuan yang kokoh, yang akan bermanfaat bagi mereka sepanjang hidup dan perjalanan pendidikan mereka (Jarmita et al., 2019).

Dalam konteks pendidikan abad ke-21, siswa diharapkan mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Kemampuan untuk menilai dan menarik kesimpulan dari data atau argumen secara objektif dan berdasarkan penalaran yang logis adalah inti dari konsep berpikir kritis menurut Ennis. Memiliki kemampuan untuk mengevaluasi informasi secara objektif sebelum menarik kesimpulan merupakan keterampilan krusial bagi siswa (Adisty et al., 2021). Siswa yang mampu mengevaluasi proses berpikir mereka sendiri secara kritis akan lebih siap dalam mengambil keputusan yang tepat dan menarik kesimpulan yang valid. Seseorang menunjukkan kemampuan ini ketika mereka dapat memberikan jawaban atau pendapat yang masuk akal dan didukung oleh bukti (Kurniawan et al., 2021).

Siswa menunjukkan kemampuan berpikir kritis ketika mereka menerapkan kemampuan kognitif mereka untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata (Monalisa & Harjono, 2020). Kemampuan berpikir kritis dan menghasilkan kesimpulan yang masuk akal merupakan salah satu bentuk keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher-Order Thinking Skills* (HOTS) (E. Puspitasari & Saputri, 2021). Pendidikan matematika memberikan penekanan yang seimbang antara pemahaman konsep, analisis masalah, dan pengembangan solusi yang tepat dengan penguasaan keterampilan numerik. Oleh karena itu, upaya melatih siswa untuk berpikir kritis dalam pembelajaran matematika dimulai sejak usia dini (Indartiningsih et al., 2023).

Pemahaman konsep dan minat siswa terhadap matematika dipengaruhi oleh berbagai tantangan yang masih ada dalam pelaksanaan pembelajaran matematika. Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti di salah satu sekolah di Banda Aceh yaitu para guru masih menerapkan model pembelajaran tradisional. Dalam kelas-kelas tersebut, guru lebih banyak menyampaikan informasi kepada siswa, sementara keterlibatan aktif siswa tergolong minim. Karena metode ini menuntut siswa untuk menghafal nama serta



karakteristik berbagai bangun dua dimensi dan tiga dimensi, banyak siswa menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit. Kendala ini menghambat pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa dalam konteks pembelajaran matematika, yang pada gilirannya memengaruhi kemampuan mereka dalam memecahkan masalah matematika yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari.

Matematika merupakan bagian dari kurikulum bagi setiap siswa, mulai dari tingkat Madrasah Ibtidaiyah hingga perguruan tinggi. Matematika, geometri, pengukuran, dan pengolahan data adalah beberapa materi yang diajarkan di MI (Rini Mahmudah & Nurul Inayati, 2021). Menurut Fauzi & Arisetyawan (2020), siswa MI sering kali menganggap geometri sebagai salah satu materi yang paling sulit di antara topik-topik tersebut. Siswa yang mempelajari geometri perlu memastikan pemahaman yang mendalam mengenai konsep bangun dua dimensi, atau yang dikenal sebagai bangun datar. Menurut Agustina & Firdausi (2024), materi ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Bangun yang tidak memiliki ketebalan maupun volume, serta dibatasi oleh garis lurus atau lengkung dalam hal panjang dan lebarnya, didefinisikan sebagai bangun dua dimensi (Indriani, 2022). Materi ini mengajarkan siswa cara menghitung luas dan keliling berbagai bangun dua dimensi—seperti persegi, persegi panjang, segitiga, trapesium, belah ketupat, layang-layang, dan lingkaran, serta cara memanfaatkan sifat-sifat bangun tersebut (Unaenah et al., 2020).

Akan tetapi, masih ditemukan banyak permasalahan yang dialami oleh siswa pada saat pembelajaran matematika yaitu siswa kesulitan memahami dan membedakan sifat-sifat bangun datar yang mengakibatkan siswa kesulitan dalam mendefinisikan bentuk-bentuk bangun datar. Seperti, siswa sering kali menyamakan sifat persegi dan persegi panjang hanya karena keduanya memiliki empat sisi tanpa memahami bahwa pada persegi semua sisi yang berhadapan sama panjang, sedangkan pada persegi panjang hanya sisi yang berhadapan yang sama panjang.

Kesulitan siswa dalam memahami konsep bangun datar juga disebabkan kurangnya penguasaan materi, keterbatasan waktu belajar, dan masih banyak siswa yang belum menunjukkan respon yang baik pada saat pembelajaran matematika berlangsung (Rusdin & Santi, 2025). Meskipun materi bangun datar telah diajarkan pada kelas-kelas sebelumnya, tapi masih banyak siswa yang mengalami kendala dalam memahami konsep tersebut yang mengakibatkan siswa tidak dapat mendeskripsikan nama-nama bangun datar (Rhamayanti et al., 2022). Selain itu, ketika guru memberikan soal latihan, siswa masih belum bisa menjawab, membedakan jenis, dan sifat dari suatu bangun datar ataupun bangun ruang (Rofek et al., 2024).

Berdasarkan permasalahan di atas salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang dapat mendorong keaktifan siswa dan memberikan kesempatan kepada mereka untuk menemukan sendiri konsep materi yang akan mereka pelajari (Nafisa & Wardono, 2019). Serta guru juga perlu mempertimbangkan pemilihan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa dan materi yang diajarkan agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif (Mawardi & Humaira, 2025). Salah satu model yang bisa diterapkan adalah model *brain-based learning* (BBL). BBL atau pembelajaran berbasis otak merupakan model pembelajaran yang dirancang berdasarkan cara kerja alami otak manusia dalam menerima, menganalisis, dan menyimpan informasi selama proses pembelajaran (Nurasiah et al., 2022).



Menurut Jensen & McConchie (2020) mengemukakan bahwa BBL adalah belajar sesuai dengan cara otak dirancang secara alamiah untuk belajar. Maksudnya adalah model pembelajaran ini mempertimbangkan bagaimana otak belajar dengan optimal. Dalam proses pembelajaran, otak kecil berfungsi mengatur hal-hal dasar serta reaksi otomatis dalam tubuh, seperti kesiapan siswa untuk belajar. Otak tengah berhubungan dengan emosi, motivasi, dan perasaan yang dapat mempengaruhi semangat belajar siswa. Sedangkan otak besar berperan dalam proses berpikir yang lebih tinggi, seperti berfikir, memahami materi, menganalisis informasi, dan menyelesaikan masalah. Pada model ini, ketiga bagian otak tersebut perlu diaktifkan secara seimbang agar proses belajar siswa dapat berlangsung secara efektif (Fauzia et al., 2025).

Pembelajaran berbasis otak merupakan suatu proses pembelajaran yang mendorong siswa untuk berperan aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri dengan mengoptimalkan potensi dan kemampuan otak yang dimilikinya. Melalui penerapan model ini, guru berusaha menciptakan pembelajaran yang menyenangkan, dengan melibatkan emosi positif serta memberikan pengalaman belajar yang bermakna sehingga dapat mengoptimalkan cara kerja otak siswa (Setyowati, 2022). Adapun langkah-langkah model BBL yaitu: 1) Pra-Pemaparan, 2) Persiapan, 3) Inisiasi dan Akuisisi, 4) Elaborasi, 5) Inkubasi dan Pengkodean Memori, 6) Verifikasi dan Pengecekan Keyakinan, 7) Perayaan dan Integrasi (Rulyansah et al., 2017).

Tabel 1. Langkah-Langkah Model BBL

No.	Tahapan	Penjelasan
1	Pra-Pemaparan (<i>pre-exposure</i>)	Guru memberikan gambaran awal dan informasi singkat tentang materi yang akan dipelajari agar siswa memiliki kesiapan dalam menerima pembelajaran. Tujuannya untuk membantu siswa membangun koneksi awal terhadap informasi baru
2	Persiapan (<i>preparation</i>)	Tahap ini mempersiapkan kondisi belajar siswa secara mental, emosional, dan motivasi belajar. Guru bisa menjelaskan tujuan pembelajaran, motivasi dan menciptakan suasana kelas yang nyaman dan menyenangkan
3	Inisiasi dan Akuisisi (<i>initiation and acquisition</i>)	Siswa memperoleh informasi dan pengetahuan baru dari guru dengan berbagai metode, seperti diskusi, tanya jawab, eksperimen atau kerja kelompok. Tujuannya agar siswa dapat memahami materi secara lebih mendalam
4	Elaborasi (<i>elaboration</i>)	Tahapan ini merupakan tahap pengembangan pemahaman siswa terhadap materi yang telah diajarkan. Siswa diberikan kesempatan untuk memahami, menganalisis, memecahkan masalah atau menghubungkan materi dengan kehidupan sehari-hari
5	Inkubasi dan Memasukkan Memori (<i>incubation and memory encoding</i>)	Tahap ini siswa diberi waktu untuk jeda atau istirahat dan mengulang kembali materi yang telah diajarkan oleh guru. Siswa bisa melakukan peregangan atau guru juga dapat memutar musik-musik klasik agar siswa merasa rileks
6	Verifikasi dan Pengecekan Keyakinan (<i>verification and confidence check</i>)	Tahap ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari. Guru dapat memberikan pertanyaan soal evaluasi atau pengecekan LKPD yang sudah dikerjakan siswa sebelumnya untuk memastikan siswa benar-benar memahami materi yang telah diajarkan
7	Perayaan dan Integrasi (<i>celebration and integration</i>)	Tahap terakhir adalah memberikan apresiasi terhadap usaha dan hasil belajar siswa agar pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menyenangkan

Sumber: (Rulyansah et al., 2017).

Model BBL akan lebih mudah jika dibantu dengan media pembelajaran. Media pembelajaran memiliki peran penting dalam mendukung keberhasilan dalam proses belajar mengajar. Penggunaan media dapat membantu guru dalam menyampaikan materi secara lebih jelas dan memudahkan siswa dalam memahami informasi yang diberikan. Media pembelajaran tersedia dalam berbagai jenis dan bentuk dengan fungsi yang beragam (Rahmi et al., 2024). Dengan demikian, pemilihan media perlu disesuaikan dengan karakteristik materi serta kebutuhan siswa agar penggunaannya dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran. Penggunaan media yang sesuai khususnya dalam pembelajaran BBL dapat membuat proses belajar mengajar lebih menarik, sehingga siswa lebih mudah terlibat aktif dan memahami materi yang akan mereka pelajari.

Salah satu media yang dapat digunakan adalah media *flashcard*. Media tersebut adalah media pembelajaran yang berbentuk kartu yang berisi gambar, foto atau simbol, dan terdapat keterangan atau informasi singkat berupa kalimat penjelas yang berkaitan dengan gambar di dalam media tersebut (Hamdani et al., 2024). Melalui media ini, siswa tidak hanya diminta untuk mengingat informasi, tetapi juga dapat diajak untuk menganalisis gambar atau konsep yang terdapat pada kartu, menghubungkan materi dengan pengetahuan yang telah dimiliki, serta menjawab pertanyaan yang mendorong penalaran (Hoerudin & Kartika, 2023). Adapun bentuk media *flashcard* dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Bentuk Media *Flashcard*

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan model *brain-based learning* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, dibuktikan dengan meningkatnya rata-rata hasil posttest yaitu 81,59 lebih tinggi dari pada pretest yaitu 36,13 dan rata-rata nilai *N-Gain* sebesar 0,7135 termasuk dalam kategori tinggi (Umar et al., 2025). Penelitian tentang media *flashcard* juga efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan dibuktikan dengan nilai Sig. (2 tailed) $0,00 < 0,05$, atau t-hitung $12,499 > t\text{-tabel } 2,093$ (Setiyani et al., 2022).

Penelitian tentang kemampuan berpikir kritis juga dilakukan oleh Maulida et al. (2025) dan Herawati et al. (2024). Pada kedua penelitian tersebut mengembangkan LKPD yang berorientasi pada berpikir kritis matematis siswa. Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Lubis (2025) dengan menerapkan model *Problem-Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran matematika dan hasil dari penelitian tersebut adanya pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dibanding dengan pembelajaran



konvensional. Beberapa penelitian tersebut secara langsung memperkuat argumentasi bahwa kemampuan berpikir kritis siswa merupakan kemampuan yang penting untuk dikembangkan melalui pembelajaran matematika khususnya tingkat MI. Melalui penerapan suatu model pembelajaran tidak hanya membantu siswa memahami materi, tetapi juga mendorong siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, menarik kesimpulan, dan memberikan penjelasan sederhana berdasarkan proses berpikir mereka.

Meskipun penelitian mengenai penerapan BBL dan penggunaan media *flashcard* terhadap kemampuan berpikir kritis telah dilakukan, penelitian tersebut masih mengkaji kedua aspek tersebut secara terpisah. Penelitian Umar et al. (2025) berfokus pada penerapan model, sedangkan penelitian Setiyani et al. (2022) berfokus pada pengembangan media berbasis *flashcard*. Dengan demikian, penelitian yang mengkaji penerapan model tersebut yang dipadukan dengan media *flashcard* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika masih perlu dilakukan, khususnya pada siswa Madrasah Ibtidaiyah. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan strategi pembelajaran matematika yang dapat mendukung keterlibatan aktif dan kemampuan berpikir kritis siswa di tingkat Madrasah Ibtidaiyah.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Desain penelitian yang digunakan adalah *pre-eksperimental* yang merupakan salah satu jenis penelitian eksperimen yang hanya melibatkan satu kelas sebagai subjek penelitian tanpa adanya kelompok pembanding atau kelompok kontrol. Adapun jenis desain *pre-eksperimental* yang digunakan adalah *one-group pretest-posttest design*. Pada desain ini, mulanya siswa diberikan soal *pre-test* sebelum diberikan perlakuan. Kemudian, setelah diberi perlakuan dengan menggunakan model *brain-based learning* berbantuan media *flashcard*, siswa diberikan soal *post-test* guna mengukur kemampuan berpikir kritis mereka. Dari jenis penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas yaitu model *brain-based learning* berbantuan media *flashcard* (X) terhadap variabel terikat yaitu kemampuan berpikir kritis siswa (Y).

Penelitian dilaksanakan di MIN 11 Banda Aceh pada tanggal 1-4 Agustus 2026. Sampel yang terlibat dalam penelitian merupakan siswa/i kelas IV-A di MIN tersebut, yang berjumlah 41 orang sebagai kelas eksperimen. Adapun teknik pengambilan sampel yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2022), *purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan atau kriteria tertentu yang ditetapkan oleh peneliti. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah lembar tes. Tes merupakan instrumen yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur kemampuan seseorang dengan cara yang sudah ditentukan. Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes kemampuan berpikir kritis dalam bentuk lima soal uraian pada materi bangun datar. Tes diberikan dalam dua tahap, yaitu *pre-test* sebelum diberikan perlakuan dan *post-test* setelah diberikan perlakuan. Instrumen telah divalidasi oleh validator sebelum digunakan dalam penelitian.

Rublik penilaian kemampuan berpikir kritis ini terdiri dari 5 indikator yang dikemukakan oleh Facione, diantaranya: 1) Interpretasi, 2) Analisis, 3) Inferensi, 4) Evaluasi, dan 5) Explanasi (Afifudin et al., 2025). Berikut penjelasan dari masing-masing indikator tersebut:



Tabel 1. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

No. Soal	Indikator Berpikir Kritis	Sub Indikator
1	Interpretasi	Mengidentifikasi bangun datar yang terdapat pada gambar dan mengungkapkan alasan berdasarkan sifat-sifat bangun datar
2	Analisis	Mengidentifikasi dan membedakan sisi serta titik sudut pada bangun segitiga berdasarkan karakteristiknya
3	Inferensi	Membandingkan informasi tentang sifat-sifat beberapa bangun datar dan menarik kesimpulan mengenai persamaan dan perbedaannya
4	Evaluasi	Menilai kebenaran pendapat tentang persegi dan persegi panjang serta memberikan alasan berdasarkan sifat-sifat kedua bangun datar tersebut
5	Explanasi	Menentukan bangun datar berdasarkan informasi yang diberikan serta menjelaskan alasan yang mendukung jawabannya secara logis

Sumber: Indikator Kemampuan Berpikir Kritis (Afifudin et al., 2025).

Teknik analisis data merupakan suatu proses mengolah data yang bertujuan untuk memperoleh berbagai informasi sehingga menghasilkan makna dan arti yang jelas dan sesuai dengan tujuan penelitian (Azzizah, 2026). Data yang diperoleh dalam penelitian akan dianalisis. Dimana analisis bertujuan untuk mengetahui peningkatan siswa apakah ada pengaruh model dan media pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi bangun datar. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan program IBM SPSS versi 32.0 dengan menggunakan analisis statistik deskriptif yang digunakan untuk mengetahui hasil *pre-test* dan *post-test*. Selanjutnya dilakukan uji pra syarat (uji normalitas dan uji homogenitas) dan uji hipotesis menggunakan *paired sample t-test*. Menurut Basuki (2024), dasar pengambilan keputusan dalam uji *paired sample t-test* berdasarkan pada nilai signifikansi (Sig). Hasil output SPSS yaitu:

- 1) Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
- 2) Sebaliknya, jika nilai Sig. (2-tailed) > 0,05, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil Penelitian ini mencakup kemampuan berpikir kritis siswa yang diukur menggunakan rubrik penilaian kemampuan berpikir kritis melalui soal pre-test dan post-test pada siswa kelas IV-A MIN 11 Banda Aceh.

Tabel 1. Hasil Uji Statistik Inferensial

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre-Test	45.26	41	12.407	1.937
	Poste-Test	81.78	41	9.207	1.437

Sumber: IBM SPSS Statistic

Berdasarkan tabel 1 terdapat hasil statistik inferensial dari kedua sampel yang diteliti yaitu nilai pre-test diperoleh Mean atau rata-rata sebesar 45,26 dan post-test diperoleh rata-rata 81,78.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Kelas	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Pre-Test	.957	41	.126
Post-Test	.949	41	.066

Sumber: IBM SPSS Statistic

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* karena sampel penelitian kurang dari 50 sampel. Nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,126 untuk *pre-test* dan 0,066 untuk *post-test*. Karena kedua nilai signifikansi $> 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa data dari kedua tes berdistribusi normal.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kemampuan Berpikir Kritis	Based On Mean	1.099	1	80	.298

Sumber: IBM SPSS Statistic

Berdasarkan tabel 3 hasil uji homogenitas menggunakan uji *Levene Statistic* memiliki nilai signifikansi 0,298 $> 0,05$ maka ini menunjukkan bahwa data varian bersifat homogen.

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis *Paired-Sample t-Test*

		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Different		t	df	Significance	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			One Sided p	Two-Sided p
Paired Sample 1	Pre-Test - Post-Test	-36,512	7.668	1.197	-38.932	-34.091	-30.487	40	<,001	<,001

Sumber: IBM SPSS Statistic

Berdasarkan tabel 4 hasil uji *paired-sample t-test*, didapatkan bahwa nilai Sig. (2-tailed) adalah sebesar $0,00 < 0,05$, maka dapat dinyatakan H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan model *brain-based learning* berbantuan media *flashcard* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pelajaran matematika kelas IV MIN 11 Banda Aceh. Tabel di atas juga memuat informasi tentang nilai *Mean Paired Difference* adalah sebesar -36,512. Nilai ini menunjukkan selisih antara rata-rata *pre-test* dan *post-test* kemampuan berpikir kritis atau $45,26 - 81,78 = -36,512$.

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *brain-based learning* berbantuan media *flashcard* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pelajaran matematika materi bangun datar. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diberikan perlakuan. Nilai rata-rata *pre-test* sebesar 45,26 meningkat menjadi 81,78 pada *post-test*. Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) $0,00 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan model BBL berbantuan

media *flashcard* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan hasil *pre-test*, kemampuan berpikir kritis siswa sebelum diberikan perlakuan menunjukkan siswa telah memiliki kemampuan awal dalam menyelesaikan permasalahan matematika berdasarkan beberapa indikator kemampuan berpikir kritis, yaitu Interpretasi, Analisis, Inferensi, Evaluasi, dan Explanasi. Kemampuan tersebut terlihat dari upaya siswa dalam memahami informasi pada permasalahan, menganalisis hubungan antar informasi, menarik kesimpulan, menentukan dan menilai langkah penyelesaian, serta memberikan penjelasan terhadap jawaban yang diperoleh. Hasil *pre-test* tersebut selanjutnya menjadi gambaran kemampuan awal siswa sebelum diterapkannya model BBL berbantuan media *flashcard*. Dengan demikian, hasil *pre-test* digunakan sebagai dasar untuk mengetahui perubahan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diberikan perlakuan.

Setelah penerapan model BBL berbantuan media tersebut, kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan. Peningkatan tersebut terlihat dari hasil *post-test* yang menunjukkan perubahan kemampuan siswa dibandingkan dengan hasil *pre-test*. Meskipun beberapa siswa masih menghadapi kesulitan pada indikator keempat yaitu menilai kebenaran pendapat tentang persegi dan persegi panjang serta memberikan alasan berdasarkan sifat-sifat kedua bangun datar, namun sudah terlihat peningkatan yang cukup signifikan dari nilai *pre-test* ke *post-test* setelah diberikan perlakuan melalui model BBL berbantuan media *flashcard*.

Peningkatan tersebut berkaitan dengan tahapan pembelajaran BBL yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Pada tahap pra-pemaparan, guru memberikan gambaran awal mengenai materi bangun datar sehingga siswa memperoleh informasi awal dan memiliki kesiapan untuk menerima materi. Lalu, tahap persiapan dilakukan dengan membangun suasana belajar yang nyaman, menyampaikan tujuan pembelajaran, serta memberikan motivasi kepada siswa. Kedua tahap tersebut membantu menciptakan kesiapan mental dan emosional siswa sebelum memasuki kegiatan pembelajaran inti. Kondisi tersebut penting karena siswa tidak hanya diarahkan untuk menerima materi, tetapi juga dipersiapkan untuk terlibat dalam aktivitas berpikir selama pembelajaran.

Pada tahap inisiasi dan akuisisi, siswa mulai memperoleh pengetahuan mengenai materi bangun datar melalui kegiatan pembelajaran yang melibatkan interaksi antara guru dan siswa. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya, berdiskusi, dan memahami informasi yang disampaikan. Selanjutnya, tahap elaborasi memberikan ruang yang lebih luas bagi siswa untuk mengembangkan pemahamannya melalui kegiatan memahami, menganalisis, dan memecahkan permasalahan. Pada tahap ini, *flashcard* digunakan sebagai media pembelajaran untuk memberikan stimulus visual kepada siswa. Informasi dan gambar yang terdapat pada media tersebut membantu siswa mengamati karakteristik bangun datar dan menghubungkan informasi yang diperoleh dengan permasalahan yang diberikan. Aktivitas tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan alasan, menganalisis informasi, dan menentukan penyelesaian sehingga mendukung berkembangnya kemampuan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan pendapat Solihat et al. (2017) yang menyatakan bahwa tahap elaborasi sangat penting karena pada tahapan ini siswa tidak hanya menerima informasi tetapi mengolah informasi tersebut secara lebih mendalam.

Penggunaan media *flashcard* juga dilanjutkan pada tahap inkubasi dan pengkodean memori sebagai penguat terhadap informasi yang telah dipelajari. Pada tahap ini, siswa diberikan kesempatan untuk beristirahat sejenak dan mengulang kembali materi yang telah dipelajari. Media tersebut digunakan untuk membantu siswa mengingat kembali konsep dan informasi mengenai bangun datar setelah proses pembelajaran sebelumnya. Jeda dan pengulangan tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk memproses informasi secara lebih rileks sehingga informasi yang telah diperoleh dapat diperkuat dalam ingatan. Hal ini sejalan dengan pandangan Ulya & Fauzi (2024) bahwa aktivitas mengingat kembali informasi melalui *flashcard* dapat mendukung *retrieval practice* (latihan mengingat kembali), sehingga membantu memperkuat proses belajar dan retensi informasi. Dengan demikian, penggunaan media pembelajaran tersebut tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian informasi, tetapi juga sebagai penguat pemahaman dan ingatan siswa terhadap materi yang telah dipelajari.

Pada tahap verifikasi dan pengecekan keyakinan, guru mengevaluasi pemahaman siswa melalui pertanyaan dan pengecekan hasil pengerjaan LKPD. Kegiatan tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan hasil pemikirannya serta memastikan kembali pemahaman terhadap materi yang telah dipelajari. Tahap terakhir, yaitu selebrasi dan integrasi, dilakukan dengan memberikan apresiasi terhadap usaha dan hasil belajar siswa. Pemberian apresiasi dapat menciptakan suasana pembelajaran yang positif dan membuat siswa lebih termotivasi untuk terlibat dalam proses pembelajaran. Rangkaian tahapan tersebut menunjukkan bahwa *brain-based learning* tidak hanya berfokus pada penyampaian materi, tetapi juga memberikan ruang bagi siswa untuk memperoleh, mengolah, mengingat, memeriksa, dan mengintegrasikan informasi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Cahyani et al. (2023) yang menunjukkan bahwa model BBL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran yang melibatkan aktivitas kognitif siswa secara aktif dapat mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian D. Puspitasari (2023) yang menemukan bahwa model pembelajaran berbasis otak dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan melalui proses pengaitan informasi yang telah mereka terima secara lebih mendalam. Temuan penelitian ini juga memperkuat hasil penelitian Falentian et al. mengenai penggunaan media *flashcard* yang menunjukkan bahwa media visual dapat membantu siswa memahami informasi dan meningkatkan keterlibatan dalam pembelajaran (Falentina et al., 2025). Dalam penelitian ini, penggunaan media tersebut terlihat pada tahap elaborasi dan inkubasi yang dapat memberikan dukungan terhadap proses memahami, menganalisis, serta mengingat kembali materi yang telah dipelajari.

Dengan demikian, peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah penerapan BBL berbantuan *flashcard* berkaitan dengan keterlibatan siswa dalam setiap tahapan pembelajaran serta penggunaan media visual sebagai penguat proses memahami dan mengingat materi. Tahap elaborasi memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan dan menerapkan pemahamannya dalam menyelesaikan masalah, sedangkan tahap inkubasi dan pengkodean memori membantu memperkuat informasi yang telah diperoleh. Berdasarkan temuan di atas, model *brain-based learning* berbantuan media *flashcard* dapat menjadi salah satu alternatif



pembelajaran matematika yang dapat mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa model *brain-based learning* berbantuan media *flashcard* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika di kelas IV-A MIN 11 Banda Aceh. Hal ini dibuktikan dari nilai rata-rata *pre-test* siswa sebesar 45,26 meningkat menjadi 81,78 pada *post-test*. Dan hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) $0,00 < 0,05$ sehingga dapat dinyatakan H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Berdasarkan hasil penelitian, model BBL berbantuan media *flashcard* dapat dipertimbangkan sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran matematika, terutama pada materi yang membutuhkan kemampuan memahami konsep dan menyelesaikan masalah. Guru dapat memanfaatkan tahapan pembelajaran secara sistematis serta mengoptimalkan penggunaan media visual agar siswa lebih terlibat dalam mengamati, mengolah informasi, dan mengembangkan pemikirannya. Sekolah juga diharapkan mendukung penerapan pembelajaran inovatif melalui penyediaan fasilitas dan kesempatan bagi guru untuk mengembangkan kompetensi dalam memilih model serta media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Bagi peneliti berikutnya, penelitian dapat dikembangkan dengan melibatkan sampel yang lebih beragam, waktu pelaksanaan yang lebih panjang, atau materi pembelajaran yang berbeda untuk memperoleh hasil yang lebih luas mengenai penerapan *brain-based learning* berbantuan media *flashcard* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Bakhtiar, S.Ag., M.Ag. selaku Kepala MIN 11 Banda Aceh dan Ibu Sriyanti, S.Pd.I. selaku Guru Kelas IV-A MIN 11 Banda Aceh atas izin, fasilitas, dukungan, dan bantuan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dosen Pembimbing, Bapak Dr. Mawardi, S.Ag., M.Pd. atas bimbingan, arahan, dan masukan selama proses penelitian hingga penyusunan artikel ini. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

- Adisty, A. N., Evayenny, & Hasanah, N. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara III (SEMARA 2021)*, 1–7. <https://jurnal.stkipkusumanegara.ac.id/index.php/semnara2020/article/view/1227>
- Afifudin, M. A., Rusijono, R., Susarno, L. H., & Rokhman, A. Y. (2025). The Effect of Problem-Based Learning Model Assisted by Scratch in Grade VII Informatics Learning on Critical Thinking Skill. *Jurnal Ilmiah Edutic : Pendidikan Dan Informatika*, 12(2), 160–166. <https://doi.org/10.21107/edutic.v12i2.31294>
- Agustina, Lady, & Firdausi, H. P. E. (2024). PROSES BERPIKIR MATEMATIS SISWA DALAM PEMAHAMAN MATERI LUAS DAN KELILING BANGUN DATAR BERDASARKAN TEORI MASON. *SIGMA*, 9(2), 129. <https://doi.org/10.53712/sigma.v9i2.2263>
- Azzizah, U. A. (2026). Teknik Analisis Data Penelitian Pendidikan Agama Islam:



AL-MUDARRIS :journal of education, Vol. 9. No. 2 Oktober 2026
Homepage. : <https://e-journal.staima-alhikam.ac.id/al-mudarris/index>
ISSN. : 2620-5831 (print), ISSN: 2620-4355(online)
Article type. : Original Research Article

- Analisis Kualitatif (Coding dan Tematik) dan Kuantitatif (Kuesioner/Skala) serta Uji Ahli. *Tuladha: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 1(1), 47–52. <https://journal.nubaninstitute.org/index.php/tuladha/article/view/539>
- Basuki, A. T. (2024). *Aplikasi Statistik dengan SPSS* (Edisi Pert). PT Mafy Media Literasi Indonesia.
- Cahyani, I. D., Fathani, A. H., & Faradiba, S. S. (2023). Brain-based learning dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa smp. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 2(1), 113–122. <https://doi.org/10.31980/powermathedu.v2i1.2640>
- Falentina, Y., Jailani, J., Purwati, S., & Akhmad, A. (2025). Pengaruh Penggunaan Media Flash Card dengan Model Problem Based Learning terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah dan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA di Kelas VII SMP Negeri 37 Samarinda. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(8), 9927–9934. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i8.9067>
- Fauzi, I., & Arisetyawan, A. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Geometri Di Sekolah Dasar. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), 27–35. <https://doi.org/10.15294/kreano.v11i1.20726>
- Fauzia, T., Gustina, G., N. Laratu, W., Haeruddin, H., Miftah, M., & Adi Untara, K. A. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Brain Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 13(1), 55–62. <https://doi.org/10.22487/jpft.v13i1.4166>
- Hamdani, T., Nurkholis, & Sutisno, A. N. (2024). Penggunaan Media Pembelajaran Flash Card dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika pada Siswa Kelas II UPTD SDN 2 Cikedung Lor Kabupaten Indramayu. *Jurnal Cendekia Ilmiah*, 3(5), 4891–4896. <https://ulilalbabinstitute.id/index.php/J-CEKI/article/view/4995>
- Herawati, H., Septiarini, V. P., Hariyani, M., & Hayati, Z. (2024). Interactive animation media and students' learning interest in learning mathematics in elementary schools. *Journal of Didactic Mathematics*, 5(3), 186–193. <https://doi.org/10.34007/jdm.v5i3.2390>
- Hoerudin, C. W., & Kartika, I. (2023). Penerapan Media Flash Card Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Membaca Siswa. *Jurnal Primary Edu (JPE)*, 1(2), 235–345. <https://ojs.iai-rakeyansantang.ac.id/index.php/primary/article/view/403>
- Indartiningsih, D., Nursalim, M., & Rahmasari, D. (2023). KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS DENGAN BRAIN BASED LEARNING: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 7(2), 183–198. <https://doi.org/10.36526/tr.v7i2.3243>
- Indriani, L. R. (2022). Penerapan Pendekatan Concrete Representational Abstract (CRA) Pada Muatan Pelajaran Matematika Di Sekolah Dasar. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 10(2), 409–414. <https://jurnal.uns.ac.id/jkc/article/view/65663>
- Jarmita, N., Abidin, Z., & Nafizaturrahmi, N. (2019). PENERAPAN PENDEKATAN REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA SD. *Primary: Jurnal Keilmuan Dan Kependidikan Dasar*, 11(2), 93. <https://doi.org/10.32678/primary.v11i02.2298>
- Jensen, E., & McConchie, L. (2020). *Brain-Based Learning: Teaching the Way Students Really Learn*. SAGE Publications. <https://books.google.co.id/books?id=0RDADwAAQBAJ>



- Kurniawan, N. A., Hidayah, N., & Rahman, D. H. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(3), 334–338. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v6i3.14579>
- Lubis, A. H. (2025). Effect of Problem-Based Learning Approach on Elementary School Students' Critical Thinking Skills in Mathematics Learning. *Journal of Indonesian Primary School*, 2(3), 98–109. <https://doi.org/10.62945/jips.v2i3.801>
- Maulida, Syamsuddin, N., & Hayati, Z. (2025). Pengembangan LKPD Berbasis Kontekstual yang Berorientasi Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Educator Development Journal*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.22373/edj.v3i1.6751>
- Mawardi, M., & Humaira. (2025). APPLICATION OF THE TIME TOKEN ARENDS LEARNING MODEL IN SCIENCE LEARNING TO IMPROVE STUDENTS' LEARNING OUTCOMES IN ELEMENTARY SCHOOL/MI. *PIONIR: JURNAL PENDIDIKAN*, 14(2), 199–210. <https://doi.org/10.22373/4cmy4c71>
- Monalisa, H., & Harjono, N. (2020). Komparasi Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Problem Solving ditinjau dari Pengaruhnya terhadap Pencapaian Kemampuan Berpikir Kritis pada Muatan Pelajaran IPA Siswa SD kelas V. . . *Pionir: Jurnal Pendidikan*, 9(2), 1–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.22373/pjp.v9i2.8322>
- Nafisa, D., & Wardono. (2019). Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Multimedia Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 854–861. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma>
- Ningrum, K. S., Roshayanti, F., & Wuryandini, E. (2023). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA KELAS IV SDN REJOSARI 01. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2), 4371–4379. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.1265>
- Nurasiah, I., Rachmawati, N., Supena, A., & Yufiarti, Y. (2022). Literatur Riwiew: Model Pembelajaran Brain Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3991–4003. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2768>
- Puspitasari, D. (2023). Optimalisasi Penerapan Prinsip Pembelajaran Brain-Based Learning Pada Pengembangan Kompetensi Aparatur Sipil Negara. *Pertemuan Ilmiah Tahunan Nasional Asosiasi Profesi Widyaiswara Indonesia Tahun 2023*, 41–50. <https://ejournal.iwi.or.id/ojs/index.php/prosiding/article/view/233>
- Puspitasari, E., & Saputri, D. Y. (2021). Kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal higher order thinking skills pada kelas v materi ipa. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia): Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 7(1), 46–50. <https://doi.org/10.20961/jpiuns.v7i1.50077>
- Rahmi, P., Fawati, I., Idris, S., & Hayati, Z. (2024). the Use of Big Book Mathematics Media on Student Learning Outcomes on Building Material Flat Class Iv Min 11 Aceh Middle. *Pionir: Jurnal Pendidikan*, 13(1), 1–12. <https://doi.org/10.22373/pjp.v13i1.20513>
- Rhamayanti, Y., Handayani, R., & Saleh, R. (2022). ANALISIS KESULITAN BELAJAR SISWA DALAM MEMAHAMI KONSEP BANGUN DATAR DI KELAS V SD NEGERI 100612 SORIK TAHUN AJARAN 2021-2022. *Jurnal Cermatika*, 2(1), 16–20. <https://doi.org/10.64168/cermatika.v2i1.1034>
- Rini Mahmudah, D., & Nurul Inayati, I. (2021). The Implementation of Inquiry Learning



- to Improve Islamic Primary Students' Learning Outcome/Implementasi Pembelajaran Inkuiri untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Madrasah Ibtidaiyah. *Journal AL-MUDARRIS*, 4(1), 64–73. <https://doi.org/10.32478/al-mudarris.v4i1.523>
- Rofek, A., Fernanda, P. T., & Fajri, N. A. (2024). PENERAPAN MODEL DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS V SEMESTER II PADA POKOK BAHASAN SIFAT-SIFAT BANGUN DATAR DI SDN 9 PATOKAN TAHUN AJARAN 2023-2024. *Dharmas Education Journal (DE_Journal)*, 5(2), 700–707. <https://doi.org/10.56667/dejournal.v5i2.1406>
- Rulyansah, A., Hasanah, U., & Wardana, L. A. (2017). *Model Pembelajaran Brain Based Learning Bermuatan Multiple Intelligences*. (S. Lestari, Ed.; Edisi Pert). LPPM Institut Agama Islam Ibrahimy.
- Rusdin, M., & Santi, D. P. D. (2025). Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Pembelajaran Matematika Kelas VI SD Kartika XIX/7 Kota Cirebon. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 11(1), 33–50. <https://journal.uniku.ac.id/index.php/JESMath/article/view/11692>
- Setiyani, N., Sumarno, S., & Ngatmini, N. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flashcard untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas I Sekolah Dasar. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(11), 5220–5226. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i11.1219>
- Setyowati, N. (2022). Implementasi Metode Brain-Based Learning dalam Pendidikan Agama Islam. *AN NUR: Jurnal Studi Islam*, 14(1), 93–109. <https://doi.org/10.37252/annur.v14i1.219>
- Solihat, A., Panjaitan, R. L., & Djuanda, D. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Brain Based Learning. *Jurnal Pena Ilmiah*, 2(1), 451–460. <https://doi.org/10.17509/jpi.v2i1.10680>
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Sutopo, Ed.; Edisi Kedu). Alfabeta.
- Ulfa, F. K. (2020). KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS DAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI MODEL BRAIN-BASED LEARNING. *JPM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 106. <https://doi.org/10.33474/jpm.v6i2.5537>
- Ulya, U. K., & Fauzi, F. (2024). Implementasi Media Flashcard untuk Meningkatkan Pemahaman Kosakata Pelajaran Bahasa Arab Kelas 1 MI. *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 6(3), 2079–2086. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i3.6578>
- Umar, N., Kumullah, R., & Tayibu, K. N. (2025). Pengaruh Model Brain Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *PENTRYSC: Jurnal Pendidikan Guru SD*, 04(03), 207–213. <https://journal.matappa.ac.id/index.php/Pentrysc/article/view/4261>
- Unaenah, E., Hidyah, A., Aditya, A. M., Yolawati, N. N., Maghfiroh, N., Dewanti, R. R., & Safitri, T. (2020). Teori Brunner pada Konsep Bangun Datar Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 327–349. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>