

Efektivitas Media *Scratch* dalam Model *Problem Based Learning* terhadap Pemahaman Konsep Matematis

Relita Adelia Putri¹, Sri Hastuti Noer^{2*}, Mella Triana³

¹²³Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Kota Bandar Lampung, Lampung 35141, Indonesia

E-mail: ¹relitaadelia21@gmail.com, ²hastutinoer@yahoo.com, ³mella.triana93@fkip.unila.ac.id

*Corresponding Author

ABSTRACT

Mathematical conceptual understanding is an essential ability in mathematics learning because it provides a foundation for understanding and applying mathematical concepts appropriately. Initial test results on statistics showed that some students still experienced difficulties in identifying, representing, and applying mathematical concepts. This study aimed to investigate the effect of using *scratch* as an interactive learning medium within the problem based learning (PBL) model on students' mathematical conceptual understanding. The study focused on statistics and employed a quantitative quasi-experimental method with a pretest-posttest control group design. The population consisted of eighth-grade students at SMP Negeri 9 Bandar Lampung in the 2025/2026 academic year, with class VIII.B (29 students) and VIII.A (30 students) selected through purposive sampling. Data were collected using a mathematical conceptual understanding test covering seven indicators and analyzed using the Mann-Whitney U test and Fisher's Exact Test. The results showed that the gain in mathematical conceptual understanding was significantly higher in the class using *scratch* within PBL ($Z = -3.26$; $p < 0.05$). In addition, the proportion of students in the high category was significantly greater in this class ($p = 0.0102 < 0.05$). These findings indicate that integrating *scratch*, which provides visualizations, animations, and interactive simulations, into PBL can support students in constructing and applying mathematical concepts. Thus, *scratch* within the PBL model can be used as an alternative to improve students' mathematical conceptual understanding.

Keywords: *mathematical conceptual understanding, PBL, scratch*

ABSTRAK

Pemahaman konsep matematis merupakan salah satu kemampuan penting dalam pembelajaran matematika karena menjadi dasar bagi peserta didik dalam memahami dan menerapkan konsep secara tepat. Hasil tes awal pada materi statistika menunjukkan bahwa sebagian peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi, merepresentasikan, dan menerapkan konsep matematis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *Scratch* sebagai media pembelajaran interaktif dalam model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap pemahaman konsep matematis siswa. Materi yang digunakan adalah statistika. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan desain eksperimen semu *pretest-posttest control group*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Bandar Lampung tahun ajaran 2025/2026, dengan sampel kelas VIII.B sebanyak 29 siswa dan VIII.A sebanyak 30 siswa yang dipilih melalui *purposive sampling*. Data dikumpulkan menggunakan tes pemahaman konsep matematis yang mencakup tujuh indikator, kemudian dianalisis menggunakan uji *Mann-Whitney U* dan *Fisher's Exact Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman konsep matematis pada kelas yang menggunakan *scratch* dalam PBL secara signifikan lebih tinggi ($Z = -3,26$; $p < 0,05$). Selain itu, proporsi siswa berkategori tinggi juga lebih besar ($p = 0,0102 < 0,05$). Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi *scratch* yang menyediakan visualisasi, animasi, dan simulasi interaktif dalam PBL dapat membantu siswa membangun dan menerapkan konsep matematis. Dengan demikian, *scratch* dalam model PBL dapat menjadi alternatif pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa.

Kata kunci: *PBL, pemahaman konsep matematis, scratch*

Dikirim: 9 Juni 2026; Diterima: 29 Agustus 2026; Dipublikasikan: 14 September 2026

Cara sitasi: Putri, R. A., Noer, S. H, P., & Triana, Mella. (2026). Efektivitas Media *Scratch* dalam Model *Problem Based Learning* terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 11(2), 322–333. DOI: <http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v11i2.25901>

PENDAHULUAN

Abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki berbagai kompetensi, seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan kemampuan memanfaatkan teknologi secara efektif (Yanuarto et al., 2025). Kompetensi tersebut perlu dikembangkan melalui proses pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk aktif berpikir, berkomunikasi, bekerja sama, dan menyelesaikan permasalahan secara kontekstual (Solichah & Jailani, 2022). Dalam konteks pembelajaran matematika, tuntutan tersebut menjadi penting karena matematika tidak hanya berkaitan dengan kemampuan melakukan perhitungan, tetapi juga berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, bernalar, dan memecahkan masalah (Gravemeijer et al., 2017). Sejalan dengan tuntutan tersebut, capaian pembelajaran matematika pada kurikulum merdeka yang ditetapkan melalui Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan (BSKAP) Nomor 046/H/KR/2025 menegaskan bahwa pada akhir fase D peserta didik diharapkan mampu memahami dan menerapkan berbagai konsep matematika serta menggunakan penalaran matematis untuk menyelesaikan masalah (BSKAP, 2025). Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran matematika perlu diarahkan tidak hanya pada penguasaan prosedur, tetapi juga pada pemahaman konsep yang mendasari penggunaan prosedur tersebut.

Pemahaman konsep matematis merupakan kemampuan penting karena memungkinkan peserta didik menghubungkan berbagai ide matematika, mengenali hubungan antarkonsep, serta menggunakan pengetahuan yang telah dimiliki dalam situasi yang berbeda (Hidayah et al., 2023). Peserta didik yang memiliki pemahaman konsep yang baik tidak hanya mampu memperoleh jawaban, tetapi juga dapat menjelaskan alasan, menggunakan berbagai representasi, dan menerapkan konsep dalam penyelesaian masalah (Schaathun, 2022). Sebaliknya, keterbatasan pemahaman konsep dapat menyebabkan peserta didik cenderung menggunakan prosedur secara mekanis tanpa memahami hubungan dan alasan yang mendasarinya (Djannah et al., 2024). Oleh karena itu, kemampuan pemahaman konsep matematis perlu menjadi salah satu aspek yang diperhatikan dalam pembelajaran matematika agar peserta didik mampu membangun pengetahuan secara bermakna dan menggunakannya dalam berbagai situasi.

Pemahaman konsep matematis merupakan kemampuan peserta didik dalam memahami, menghubungkan, serta menerapkan konsep-konsep matematika secara tepat ketika menyelesaikan suatu permasalahan (Chusnia et al., 2023). Kemampuan ini menjadi dasar bagi penguasaan materi pada jenjang berikutnya serta mendukung perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Radiusman, 2020). Namun, kemampuan matematika peserta didik di Indonesia masih perlu ditingkatkan. Berdasarkan hasil Tes Kemampuan Akademik (TKA) jenjang SMP/MTs tahun 2026 yang dirilis oleh Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, rerata nasional capaian peserta didik pada mata pelajaran Matematika hanya mencapai 40,34 (Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, 2026). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan peserta didik dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep matematika masih belum optimal. Kondisi ini perlu mendapat perhatian karena pemahaman konsep matematis merupakan landasan bagi peserta didik untuk bernalar, memecahkan masalah, dan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Temuan tersebut sejalan dengan berbagai hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematis peserta didik masih tergolong rendah. Salah satunya ditunjukkan oleh penelitian Aisyah & Firmansyah (2021) yang melaporkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika secara mendalam. Selain itu, hasil penelitian Tata & Haerudin (2022) juga menunjukkan bahwa peserta didik cenderung menghafal rumus daripada memahami konsep yang mendasarinya, sedangkan Arham & Adirakasiwi (2022) menemukan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep matematika ketika menyelesaikan masalah.

Permasalahan tersebut juga ditemukan pada peserta didik kelas IX di SMP Negeri 9 Bandar Lampung berdasarkan hasil tes awal yang dilakukan peneliti. Tes awal diberikan kepada 23 peserta didik untuk mengidentifikasi kemampuan pemahaman konsep matematis. Hasil tes menunjukkan

bahwa 65,3% peserta didik belum mampu mengelompokkan objek berdasarkan terpenuhinya suatu kriteria, menentukan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep, serta menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika. Selain itu, 56% peserta didik belum mampu menyatakan ulang konsep, memberikan contoh dan noncontoh suatu konsep, serta menerapkan konsep dalam penyelesaian masalah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa beberapa indikator pemahaman konsep matematis peserta didik masih perlu ditingkatkan.

Salah satu inovasi yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan media pembelajaran interaktif. Penggunaan media pembelajaran interaktif dapat membantu peserta didik memahami konsep dengan lebih baik melalui penyajian materi secara visual, menarik, dan interaktif sehingga konsep-konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih mudah dipahami (Agustira & Rahmi, 2022; Damayanti et al., 2020). Selain itu, media pembelajaran interaktif juga mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran (Watri et al., 2023). Media pembelajaran interaktif yang digunakan dalam penelitian ini adalah *scratch*. *Scratch* merupakan bahasa pemrograman visual yang memungkinkan materi matematika disajikan melalui visualisasi, animasi, dan interaksi sehingga membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak (Marlina et al., 2023; Riady, 2024). Meskipun demikian, penggunaan media pembelajaran interaktif saja belum cukup untuk mengoptimalkan pemahaman konsep matematis apabila tidak didukung oleh model pembelajaran yang mampu melibatkan peserta didik secara aktif dalam membangun pengetahuannya.

Salah satu model pembelajaran yang dapat dipadukan dengan media pembelajaran interaktif adalah *problem based learning*. Model ini berpusat pada peserta didik melalui penyelesaian masalah kontekstual sehingga mendorong peserta didik membangun pengetahuan secara aktif, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Mayasari et al., 2022). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa model *problem based learning* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis peserta didik (Amalia et al., 2021; Sayekti, 2019; Syuhada et al., 2022). Meskipun demikian, penggunaan PBL tidak berarti harus selalu disertai media pembelajaran interaktif. PBL dapat diterapkan tanpa media tersebut, tetapi penggunaan media yang sesuai dapat memberikan dukungan terhadap proses pembelajaran, khususnya ketika peserta didik dihadapkan pada konsep matematika yang bersifat abstrak. Dalam konteks penelitian ini, *Scratch* dipilih karena mampu menyajikan konsep dan permasalahan matematika melalui visualisasi, animasi, dan interaksi, sehingga melengkapi proses pemecahan masalah yang menjadi karakteristik PBL.

Penelitian terdahulu memberikan dukungan terhadap penggunaan PBL maupun media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan kemampuan matematis, tetapi temuan tersebut masih menunjukkan ruang untuk mengkaji integrasi media tertentu ke dalam tahapan PBL. Marlina et al. (2023) menunjukkan bahwa PBL dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis, sedangkan Aisyah et al. (2025) dan Rahmatyas (2024) menunjukkan manfaat media pembelajaran interaktif atau media digital interaktif terhadap pemahaman konsep matematika. Rahmawati et al. (2026) juga menunjukkan manfaat PBL berbantuan media animasi interaktif. Di sisi lain, Riady (2024) menunjukkan bahwa *scratch* dapat digunakan untuk menyajikan materi melalui visualisasi interaktif. Berdasarkan penelitian yang dirujuk dalam artikel ini, kajian yang secara khusus memadukan *scratch* sebagai media pembelajaran interaktif dengan PBL untuk mengembangkan pemahaman konsep matematis pada materi statistika di jenjang SMP masih perlu diperkuat. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan pada pengujian empiris penggunaan *scratch* sebagai pendukung proses pemecahan masalah dalam PBL, dengan pembandingan pembelajaran PBL tanpa media pembelajaran interaktif. Kontribusi penelitian ini adalah memberikan bukti empiris mengenai peran *scratch* bukan sebagai pengganti PBL, melainkan sebagai media yang memperkuat visualisasi dan interaksi selama tahapan pemecahan masalah.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menguji apakah pemahaman konsep matematis meningkat, tetapi juga membandingkan peningkatan dan proporsi pencapaian kategori tinggi antara pembelajaran PBL yang didukung *scratch* dan PBL tanpa media pembelajaran interaktif. Pendekatan tersebut diharapkan memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kontribusi *scratch* terhadap

proses pembentukan pemahaman konsep matematis pada materi statistika. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektifitas media pembelajaran *scratch* dalam model *problem based learning* terhadap pemahaman konsep matematis siswa

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi-experiment*) menggunakan desain *pretest-posttest control group design*. Desain penelitian ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok yang memperoleh pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif dalam model *problem based learning* dan kelompok yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *problem based learning* tanpa media pembelajaran interaktif. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 di SMP Negeri 9 Bandar Lampung. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 9 Bandar Lampung tahun ajaran 2025/2026 yang terdiri atas sembilan kelas dengan jumlah 265 peserta didik.

Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kesamaan rata-rata nilai sumatif akhir semester dan diajar oleh guru yang sama sehingga karakteristik pembelajaran relatif serupa. Berdasarkan kriteria tersebut diperoleh kelas VIII.B (29 siswa) sebagai kelas yang memperoleh pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif dalam model *problem based learning* dan kelas VIII.A (30 siswa) sebagai kelas yang memperoleh pembelajaran *problem based learning* tanpa media pembelajaran interaktif. Instrumen penelitian berupa tes uraian yang terdiri atas dua butir soal pada materi statistika. Penyusunan instrumen mengacu pada tujuh indikator pemahaman konsep matematis, yaitu (1) menyatakan ulang konsep, (2) mengklasifikasikan objek berdasarkan terpenuhi atau tidaknya persyaratan suatu konsep, (3) memberikan contoh dan noncontoh, (4) menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika, (5) mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep, (6) memilih dan menggunakan prosedur atau operasi tertentu, serta (7) mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah. Tes diberikan secara individual sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pembelajaran.

Sebelum digunakan, instrumen disusun berdasarkan kisi-kisi dan ditelaah melalui validitas isi oleh dua validator, yaitu dosen pembimbing dan guru mitra. Selanjutnya, instrumen diuji coba untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran butir soal. Hasil uji coba menunjukkan bahwa instrumen memenuhi kriteria kelayakan dan memiliki koefisien reliabilitas sebesar 0,76. Daya pembeda setiap butir berada pada kategori cukup, baik, dan sangat baik, sedangkan tingkat kesukaran butir berada pada kategori mudah, sedang, dan sukar. Dengan demikian, instrumen dinyatakan layak digunakan untuk mengukur pemahaman konsep matematis siswa. Data yang diperoleh berupa skor *pretest*, *posttest*, dan *gain* pemahaman konsep matematis yang dianalisis secara kuantitatif. Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Chi-Square*. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data *gain* pada kedua kelas tidak berdistribusi normal sehingga hipotesis pertama diuji menggunakan *Mann-Whitney U*. Hipotesis pertama menguji apakah peningkatan pemahaman konsep matematis pada kelas yang menggunakan *scratch* dalam *problem based learning* lebih tinggi daripada kelas yang menggunakan PBL tanpa media pembelajaran interaktif.

Hipotesis kedua bertujuan membandingkan proporsi siswa yang memiliki pemahaman konsep matematis berkategori tinggi. Penentuan kategori skor pemahaman konsep matematis peserta didik ditentukan berdasarkan nilai rata-rata ($\bar{x}$) dan simpangan baku (s) dari skor akhir pemahaman konsep matematis siswa pada kelas yang menggunakan media pembelajaran interaktif dalam model *problem based learning* dan juga kelas yang menggunakan model *problem based learning* tanpa media pembelajaran. Berdasarkan ketentuan yang dikemukakan oleh Azwar (2017), kategori yang digunakan meliputi : 1) kategori tinggi apabila $x \geq \bar{x} + s$, 2) kategori sedang apabila $\bar{x} - s \leq x < \bar{x} + s$, dan 3) kategori rendah apabila $x < \bar{x} - s$. Interpretasi skor pemahaman konsep matematis siswa pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi Skor Pemahaman Konsep Matematis Siswa

Interval Pemahaman Konsep Matematis Siswa	Kriteria
$x \geq 35,32$	Tinggi
$23,60 \leq x < 35,32$	Sedang
$x < 23,60$	Rendah

Analisis diawali dengan memeriksa terpenuhinya syarat penggunaan uji proporsi pada taraf signifikansi 5%. Uji proporsi dengan pendekatan distribusi normal dapat digunakan apabila jumlah keberhasilan dan kegagalan yang diharapkan pada masing-masing kelompok memenuhi syarat, yaitu $n_1\hat{p} \geq 5$, $n_1\hat{q} \geq 5$, $n_2\hat{p} \geq 5$, dan $n_2\hat{q} \geq 5$, dengan $\hat{p}$ merupakan proporsi gabungan dan $\hat{q} = 1 - \hat{p}$ (Illowsky dan Dean, 2013). Apabila seluruh syarat tersebut terpenuhi, maka pengujian hipotesis dapat dilanjutkan menggunakan uji proporsi.

Namun, karena hasil asumsi tersebut tidak terpenuhi, maka pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Fisher's Exact Test*. *Fisher's Exact Test* merupakan uji nonparametrik yang digunakan untuk menguji perbedaan proporsi antara dua kelompok independen ketika ukuran sampel relatif kecil atau terdapat frekuensi harapan kurang dari 5, sehingga pendekatan distribusi normal pada uji proporsi tidak dapat digunakan. Seluruh data dianalisis menggunakan *Microsoft Excel* untuk memastikan ketepatan dan keakuratan hasil analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum digunakan untuk mengukur pemahaman konsep matematis siswa, instrumen tes dianalisis berdasarkan validitas isi, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Validitas isi diperiksa oleh dua validator, yaitu dosen pembimbing dan guru mitra, sedangkan hasil uji coba menunjukkan koefisien reliabilitas sebesar 0,76. Setiap butir juga memiliki daya pembeda yang memenuhi kriteria cukup, baik, dan sangat baik serta tingkat kesukaran pada kategori mudah, sedang, dan sukar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen memenuhi kriteria kelayakan sehingga skor yang diperoleh dapat digunakan untuk menganalisis pemahaman konsep matematis siswa.

Data awal pemahaman konsep matematis siswa diperoleh melalui skor *pretest* pada kedua kelas sampel penelitian. Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh data awal pemahaman konsep matematis siswa kedua kelas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor *Pretest* Pemahaman Konsep Matematis Siswa

Kelas	Banyak Siswa	Rata-Rata	Simpangan Baku	Skor Terendah	Skor Tertinggi
Eksperimen	29	12,14	4,45	3	19
Kontrol	30	10,07	3,24	4	18

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata skor pemahaman konsep matematis awal siswa pada kelas yang menggunakan media pembelajaran interaktif lebih tinggi dibandingkan kelas tanpa media interaktif. Kelas tersebut juga memiliki skor maksimum dan simpangan baku yang lebih tinggi, sehingga menunjukkan sebaran kemampuan awal yang lebih bervariasi.

Data akhir pemahaman konsep matematis siswa diperoleh melalui skor *posttest*. Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh data akhir pemahaman konsep matematis siswa kedua kelas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Skor *Posttest* Pemahaman Konsep Matematis Siswa

Kelas	Banyak Siswa	Rata-Rata	Simpangan Baku	Skor Terendah	Skor Tertinggi
Eksperimen	29	32,24	4,60	22	39
Kontrol	30	26,93	5,59	13	36

Berdasarkan Tabel 3, kelas yang menggunakan media pembelajaran interaktif dalam model *problem based learning* memperoleh rata-rata skor *posttest* yang lebih tinggi dibandingkan kelas tanpa media pembelajaran interaktif. Kelas tanpa media interaktif memiliki simpangan baku yang lebih besar, sehingga menunjukkan sebaran skor *posttest* yang lebih bervariasi.

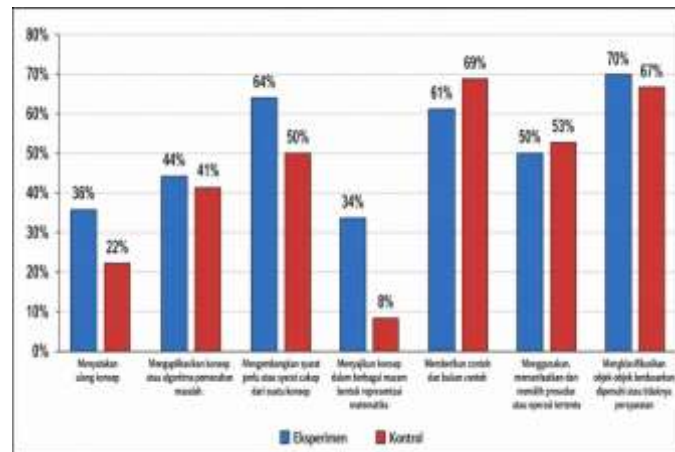
Data skor *gain* pemahaman konsep matematis siswa didapat dari menghitung selisih skor *pretest* dan skor *posttest*, lalu hasilnya dibagi dengan selisih antara skor maksimum dan skor *pretest*. Hasil perhitungan data skor *gain* pemahaman konsep matematis tersaji di Tabel 4.

Tabel 4. Skor *Gain* Pemahaman Konsep Matematis Siswa

Kelas	Banyak Siswa	Rata-Rata	Simpangan Baku	Median	Skor Terendah	Skor Tertinggi
Eksperimen	29	0,72	0,18	0,75	0,29	0,96
Kontrol	30	0,56	0,19	0,61	0,04	0,84

Berdasarkan Tabel 4, rata-rata skor *gain* pemahaman konsep matematis siswa pada kelas yang menggunakan media pembelajaran interaktif dalam model *problem based learning* lebih tinggi dibandingkan kelas yang mengikuti *problem based learning* tanpa media pembelajaran interaktif. Selain itu, skor *gain* maksimum dan minimum pada kelas tersebut juga lebih tinggi, sedangkan kelas tanpa media pembelajaran interaktif memiliki simpangan baku yang lebih besar, yang menunjukkan bahwa sebaran skor *gain* lebih bervariasi.

Peningkatan pencapaian indikator pemahaman konsep matematis siswa pada kedua kelas dapat dilihat secara lebih jelas pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Peningkatan Indikator Pemahaman Konsep Matematis Siswa

Berdasarkan Gambar 1, kedua kelas mengalami peningkatan pada seluruh indikator pemahaman konsep matematis. Peningkatan tertinggi pada kedua kelas terdapat pada indikator mengklasifikasi objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan suatu konsep, yaitu sebesar 70% pada kelas yang menggunakan media pembelajaran interaktif dan 67% pada kelas tanpa media pembelajaran interaktif. Secara keseluruhan, rata-rata peningkatan pencapaian indikator pemahaman konsep matematis pada kelas yang menggunakan media pembelajaran interaktif mencapai 51%, lebih tinggi dibandingkan kelas tanpa media pembelajaran interaktif yang sebesar 45%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif dalam model *problem based learning* memberikan peningkatan pemahaman konsep matematis yang lebih baik dibandingkan pembelajaran *problem based learning* tanpa media pembelajaran interaktif. Berdasarkan hasil uji prasyarat, hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data *gain* pada kedua kelas tidak berdistribusi normal, sehingga pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji *Mann-Whitney U*. Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $Z_{hitung} = -3,26$ dan nilai $-Z_{tabel} = -1,64$, sehingga H_0 ditolak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman konsep matematis siswa yang mengikuti pembelajaran

menggunakan media pembelajaran interaktif dalam model *problem based learning* secara signifikan lebih tinggi dibandingkan siswa yang mengikuti *problem based learning* tanpa media pembelajaran interaktif.

Hipotesis kedua dianalisis menggunakan uji proporsi untuk membandingkan proporsi siswa yang memiliki pemahaman konsep matematis berkategori tinggi antara kelas yang menggunakan media pembelajaran interaktif dalam model *problem based learning* dan kelas yang menggunakan model *problem based learning* tanpa media pembelajaran interaktif. Sebelum dilakukan uji proporsi, terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan terhadap syarat penggunaan uji proporsi. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa syarat uji proporsi tidak terpenuhi, karena $n_1\hat{p} = 4,40 \leq 5$, $n_1\hat{q} = 5,90 \geq 5$, $n_2\hat{p} = 4,56 \leq 5$, dan $n_2\hat{q} = 25,41 \geq 5$, maka uji proporsi dua sampel tidak dapat digunakan. Oleh karena itu, pengujian hipotesis proporsi dilakukan menggunakan *Fisher's Exact Test*. Adapun hasil pengujian uji proporsi dengan *Fisher's Exact Test* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Proporsi Pemahaman Konsep Matematis Siswa

Kelas	N	X	Exact Sig.	Keputusan Uji
Eksperimen	29	8	0,0102	H_0 ditolak
Kontrol	30	1		

Berdasarkan Tabel 5, jumlah siswa yang termasuk dalam kategori tinggi pada kedua kelas secara keseluruhan adalah 9 siswa. Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, diperoleh *Exact Sig.* = 0,0102, karena *Exact Sig. (1-tailed)* < 0,05 maka H_0 ditolak. Dengan demikian, proporsi siswa berkategori tinggi pada kelas yang menggunakan media pembelajaran interaktif lebih tinggi dibandingkan dengan kelas tanpa media pembelajaran interaktif.

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian hipotesis, diketahui bahwa peningkatan pemahaman konsep matematis siswa yang belajar menggunakan media pembelajaran interaktif dalam model *problem based learning* lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar dengan model *problem based learning* tanpa media interaktif. Selain itu, peningkatan pada setiap indikator pemahaman konsep matematis juga lebih tinggi pada kelas yang menggunakan media pembelajaran interaktif. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif dalam model PBL memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman konsep matematis siswa. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Aisyah et al. (2025); Rahmatyas, (2024); Rahmawati et al. (2026) yang menyatakan bahwa *problem based learning* berbantuan media interaktif dapat meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa. Selain itu, hasil uji proporsi menggunakan uji *Fisher Exact*, menunjukkan bahwa proporsi siswa yang mencapai kategori kemampuan tinggi pada kelas yang menggunakan media pembelajaran interaktif juga lebih tinggi dibandingkan kelas yang mengikuti pembelajaran tanpa media interaktif.

Ditinjau dari setiap indikator pemahaman konsep matematis, peningkatan tertinggi pada kelas yang menggunakan media pembelajaran interaktif terdapat pada indikator mengklasifikasikan objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan suatu konsep dengan persentase peningkatan sebesar 70%. Hasil ini sejalan dengan penelitian Wicaksono & Artha (2022) yang menunjukkan bahwa indikator mengklasifikasikan objek memperoleh pencapaian tertinggi dibandingkan indikator lainnya. Peningkatan tersebut terjadi karena media pembelajaran interaktif membantu siswa memahami konsep secara lebih konkret melalui visualisasi, animasi, dan aktivitas interaktif sehingga siswa lebih mudah mengelompokkan objek berdasarkan karakteristik konsep yang dipelajari (Setyowati et al., 2020).

Secara keseluruhan, seluruh indikator pemahaman konsep matematis pada kelas yang menggunakan media pembelajaran interaktif lebih tinggi dibandingkan kelas tanpa media interaktif. Hal ini karena media pembelajaran interaktif pada setiap tahapan *problem based learning* membantu siswa menemukan konsep secara mandiri sehingga siswa lebih mampu menyatakan ulang konsep, mengklasifikasikan objek, memberikan contoh dan noncontoh, merepresentasikan konsep dalam berbagai bentuk, mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup, memilih prosedur penyelesaian yang tepat, serta mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah. Temuan ini didukung oleh Nur et al.

(2024) dan Nurfadilah et al. (2026) yang menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif dalam *problem based learning* membantu siswa memahami hubungan antarkonsep melalui visualisasi dan aktivitas belajar yang lebih aktif.

Pada tahap orientasi masalah, *scratch* menyajikan animasi, gambar, dan simulasi yang membantu siswa memahami situasi masalah statistika dan menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki. Dukungan visual tersebut membuat masalah lebih konkret sehingga siswa lebih mudah menyatakan ulang konsep menggunakan bahasa sendiri. Kondisi ini sejalan dengan prinsip pembelajaran multimedia yang menekankan pentingnya pengolahan informasi melalui representasi yang saling melengkapi (Mayer, 2009). Sebaliknya, pada kelas tanpa media interaktif, penyajian masalah lebih banyak melalui penjelasan guru dan buku sehingga beberapa siswa mengalami kesulitan ketika konsep yang dipelajari bersifat abstrak (Novianto et al., 2024; Wathoni, 2024).

Pada tahap mengorganisasikan peserta didik, pembentukan kelompok dan penggunaan LKPD yang dipadukan dengan *scratch* mendorong siswa berdiskusi serta mengklasifikasikan objek berdasarkan karakteristik konsep. Interaksi antarsiswa dalam kelompok membantu siswa menguji pemahamannya melalui pertukaran ide, sedangkan tampilan *scratch* menjadi objek yang sama-sama diamati dan dibahas. Hal ini sesuai dengan Slavin (2014) bahwa kerja kelompok dapat mendukung pencapaian akademik melalui interaksi antarsiswa. Sebaliknya, pada kelas tanpa media interaktif, siswa lebih banyak mengandalkan LKPD dan penjelasan guru sehingga proses membangun pemahaman berlangsung kurang variatif.

Pada tahap membimbing penyelidikan, *scratch* memungkinkan siswa mengeksplorasi konsep melalui gambar, tabel, simbol, animasi, dan simulasi. Representasi tersebut memberi kesempatan kepada siswa untuk mengamati hubungan antarkomponen dan menguji pemahamannya ketika menyelesaikan masalah. Aktivitas bertanya, berdiskusi, dan mengemukakan pendapat juga membantu siswa memberikan contoh dan noncontoh suatu konsep. Temuan ini sejalan dengan Manoi dan Soesanto (2022) serta Serlina dan Vebrian (2024) yang menunjukkan bahwa media interaktif dapat mendukung keaktifan dan pemahaman matematis.

Pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya, siswa menjelaskan konsep dengan bahasa sendiri, mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup, serta memilih prosedur penyelesaian yang tepat. *Scratch* membantu siswa menampilkan kembali hasil eksplorasi secara visual sehingga hubungan antara langkah penyelesaian dan konsep yang digunakan lebih mudah dikomunikasikan. Proses menjelaskan dan mempertanggungjawabkan hasil tersebut memperkuat pemahaman karena siswa tidak hanya memperoleh jawaban, tetapi juga perlu mengemukakan alasan atas prosedur yang dipilih (Situmeang et al., 2022; Susanti & Linuhung, 2024).

Pada tahap menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah, siswa memeriksa jawaban, menemukan kesalahan, dan mengaplikasikan konsep secara lebih tepat. *scratch* membantu menampilkan kembali proses atau representasi yang digunakan sehingga siswa dapat membandingkan hasil dengan konsep yang seharusnya. Tahap evaluasi dalam PBL kemudian mengarahkan siswa untuk tidak hanya berfokus pada jawaban akhir, tetapi juga menilai ketepatan proses penyelesaian. Hal ini mendukung pembentukan pemahaman yang lebih bermakna dan sejalan dengan penelitian tentang pentingnya media dan evaluasi dalam pembelajaran matematika (Pebriani, 2022; Rangu et al., 2022; Sunardingsih et al., 2019).

Pada kelas yang menggunakan *problem based learning* tanpa media interaktif, siswa tetap memperoleh kesempatan untuk berdiskusi, menyelidiki masalah, menyajikan hasil, dan mengevaluasi penyelesaian. Artinya, PBL tetap berkontribusi terhadap pembentukan pemahaman konsep. Namun, tanpa dukungan visualisasi dan interaksi *scratch*, sebagian proses eksplorasi konsep masih bergantung pada penjelasan guru, LKPD, dan representasi yang tersedia. Perbedaan dukungan inilah yang secara pedagogis dapat menjelaskan mengapa peningkatan pada kelas yang menggunakan *scratch* lebih tinggi. Temuan tersebut juga sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa media interaktif dapat mendukung kemandirian belajar siswa (Putri et al., 2022).

Meskipun memberikan hasil yang lebih baik, penggunaan *scratch* dalam PBL masih menghadapi beberapa kendala. Pada awal pembelajaran, beberapa siswa belum terbiasa menggunakan media sehingga memerlukan arahan guru. Selain itu, sebagian siswa lebih tertarik mengeksplorasi fitur media daripada berfokus pada tujuan pembelajaran. Kondisi ini menunjukkan bahwa manfaat media interaktif tidak hanya ditentukan oleh keberadaan teknologi, tetapi juga oleh bagaimana guru mengarahkan penggunaannya agar tetap berorientasi pada tujuan belajar. Temuan tersebut sejalan dengan Widiyanto et al. (2021) dan Sari et al. (2022) yang menekankan pentingnya pendampingan serta pengelolaan penggunaan media.

Kendala lain adalah keterbatasan waktu karena penggunaan media perlu diintegrasikan dengan seluruh tahapan PBL. Selain itu, beberapa pertemuan menghadapi keterbatasan perangkat dan koneksi internet. Kondisi tersebut sejalan dengan Junpahira dan Pahlevi (2023) serta Mawa et al. (2022). Temuan ini menunjukkan bahwa efektivitas *scratch* dalam PBL perlu dipandang bersama dengan kesiapan teknis dan pengelolaan waktu pembelajaran. Meskipun demikian, kendala tersebut tidak menghambat pelaksanaan pembelajaran secara keseluruhan dan hasil pengujian tetap menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi pada kelas yang menggunakan Scratch.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *scratch* sebagai media pembelajaran interaktif dalam model *problem based learning* memberikan hasil yang lebih baik terhadap pemahaman konsep matematis siswa dibandingkan PBL tanpa media pembelajaran interaktif. Kesimpulan tersebut didukung secara berurutan oleh data gain, hasil uji *Mann-Whitney U*, peningkatan setiap indikator, serta hasil *Fisher's Exact Test* terhadap proporsi siswa berkategori tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif dalam model *problem based learning* efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan (*gain*) pemahaman konsep matematis yang lebih tinggi pada kelas yang menggunakan media pembelajaran interaktif dibandingkan kelas yang mengikuti pembelajaran *problem based learning* tanpa media pembelajaran interaktif. Selain itu, proporsi siswa yang mencapai kategori kemampuan tinggi juga lebih besar pada kelas yang menggunakan media pembelajaran interaktif. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi media pembelajaran interaktif dalam model *problem based learning* dapat menjadi alternatif pembelajaran yang mendukung peningkatan pemahaman konsep matematis siswa.

REKOMENDASI

Meskipun demikian, penerapan media pembelajaran interaktif masih menghadapi beberapa kendala, seperti kebutuhan waktu yang lebih lama, adaptasi siswa terhadap penggunaan media, serta keterbatasan perangkat dan koneksi internet. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan media pembelajaran interaktif yang sesuai dengan kondisi sarana dan prasarana sekolah, termasuk media yang dapat digunakan secara *offline* apabila akses internet terbatas. Selain itu, penelitian juga dapat dilakukan dalam jangka waktu yang lebih panjang serta pada materi matematika yang berbeda agar efektivitasnya dapat dikaji secara lebih komprehensif.

PERNYATAAN PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN (AI)

Penulis menyatakan bahwa dalam penyusunan naskah ini menggunakan teknologi kecerdasan buatan (AI), yaitu ChatGPT, yang digunakan sebagai alat bantu dalam proses penyusunan dan penyuntingan naskah, seperti membantu memperbaiki tata bahasa, struktur kalimat, kejelasan penyampaian, serta memberikan saran terkait penyusunan tulisan. Seluruh keluaran AI telah diperiksa, dan diverifikasi oleh penulis berdasarkan sumber ilmiah yang relevan. Penulis bertanggung jawab penuh atas keakuratan, orisinalitas, dan integritas isi naskah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustira, S., & Rahmi, R. (2022). Penggunaan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Tingkat Sd. *MUBTADI: Jurnal Pendidikan Ibtidaiyah*, 4(1), 72–80. <https://doi.org/10.19105/mubtadi.v4i1.6267>
- Aisyah, N., & Firmansyah, D. (2021). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP pada Materi Bangun Datar Segiempat. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 403–410. <https://media.neliti.com/media/publications/503200-none-c919fc5c.pdf>
- Aisyah, N., Sakinah, M., & Sofiyah, K. (2025). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(2), 86–97. <https://indojurnal.com/index.php/jejakdigital%0APengaruh>
- Amalia, S. R., Puwaningsih, D., & Utami, W. B. (2021). Problem Based Learning Berbantu Google Calsroom Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 1110. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i2.3649>
- Arham, H. R., & Adirakasiwi, A. G. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Dasar. *Didactical Mathematics*, 4(2018), 314–322. <https://doi.org/10.31949/dm.v4i2.2148>
- Badan Standar, Kurikulum dan Asesmen Pendidikan (BSKAP) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi. 2025. SK BSKAP Nomor 046/H/KR/2025 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar Dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka. (Online). https://drive.paud.id/wpcontent/uploads/kurikulummerdeka/regulasi/2025_046_H_KR_BSKAP_Capaian_Pembelajaran_PAUD_Dasmen.pdf
- Chusnia, R., Abidin, Z., & Syaifuddin. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Treffinger untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Materi Penyajian Data. *Jp3*, 18(19), 1–10. <https://jim.unisma.ac.id/index.php/jp3/article/view/21573>
- Damayanti, E., Santosa, A. B., Zuhrie, M. S., & Rusimamto, P. W. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Terhadap Hasil Belajar Siswa Berdasarkan Gaya Belajar. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 9(3), 639–645. <https://doi.org/10.26740/jpte.v9n03.p639-645>
- Djannah, M., Setyaningsih, N., Kholid, M. N., & Reotutar, M. A. C. (2024). Defragmentation of Students ' Conceptual Understanding in Solving Non-Routine Mathematics Problems. *Jurnal Didaktik Matematika*, 11(2), 287–301. <https://doi.org/10.24815/jdm.v11i2.38383>
- Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F., & Ohtani, M. (2017). *What Mathematics Education May Prepare Students for the Society of the Future ?* 105–123. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9814-6>
- Hidaiyah, R., Sukoriyanto, & Slamet. (2023). Pemahaman Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Dari Perspektif Teori Pemahaman Skemp. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 2296–2305. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6510>
- Junpahira, S. V., & Pahlevi, T. (2023). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Articulate Storyline 3 Berbasis Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MP di SMK Nurul Islam Gresik. *JDPP (Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran)*, 11(2), 149–171. <http://journal.umpo.ac.id/index.php/dimensi/index>
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. (2026). Hasil TKA 2026, Kemendikdasmen dorong evaluasi pembelajaran yang lebih presisi. <https://www.kemendikdasmen.go.id/siaran-pers/15444-hasil-tka-2026-resmi-dirilis-kemendikdasmen-dorong-evaluasi>
- Manoi, G., & Soesanto, R. H. (2022). Stimulus Keaktifan Siswa Melalui Penerapan Media Interaktif Pada Pembelajaran Matematika Secara Daring. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 6(1), 43–56. <https://dx.doi.org/10.19166/johme.v6i1.4602>
- Marlina, P., Sunaryo, Y., & Zamnah, L. N. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 4(1), 183. <https://doi.org/10.25157/j-kip.v4i1.8855>

- Mawa, I. W., Soper, I. W., & Nardi, I. W. (2022). Pemetaan Kendala Pembelajaran Daring Siswa SMP Negeri 1 Kerambitan I. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 4(4), 6418–6422. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i4.6521>
- Mayasari, A., Arifudin, O., & Juliawati, E. (2022). Implementasi Model Problem Based Learning (Pbl) Dalam Meningkatkan Keaktifan Pembelajaran. *Jurnal Tahsinia*, 3(2), 167–175. <https://doi.org/10.57171/jt.v3i2.335>
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning (2nd ed.)*. Cambridge University Press.
- Novianto, A., Laela Fitriani, N., Saka Deniswa, A., Izzati, M., Firdaus, F., Ningrum, N., & Dewi, R. (2024). Analisis Kesulitan Belajar Matematika dalam Penerapan Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar. *Kalam Cendikia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 12(2). <https://jurnal.uns.ac.id/jkc/article/view/88914/46104>
- Nur, F., Febrianti, F., Novitasari, W., & Rasty, N. (2024). Pengembangan Media Video Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Belaindika : Pembelajaran dan Inovasi Pendidikan*, 6(2), 95–106. <https://doi.org/10.52005/belaindika.v6i2.185>
- Nurfadilah, A., Salsabila, Z., Dwi, N., Nayla, W., Rahmanda, F., & Suwandayani, B. I. (2026). Eksplorasi Tantangan Integrasi Media Pembelajaran Matematika Di Kelas V Sekolah Dasar. *Al Jabar: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 5(1), 24–33. <https://doi.org/10.46773/3e5h5j47>
- Pebriani, Y. (2022). Problem Based Learning dengan Metode Gallery Walk untuk Mengatasi Rendahnya Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika. *Postulat : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika* 3, 130–140. <https://doi.org/10.30587/postulat.v3i2.5041>
- Putri, A. P., Heleni, S., & Murni, A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Articulate Storyline untuk Memfasilitasi Kemandirian Belajar Siswa Kelas IX SMP / MTs. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(01), 234–247. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1106>
- Radiusman, R. (2020). Studi Literasi: Pemahaman Konsep Anak Pada Pembelajaran Matematika. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.24853/fbc.6.1.1-8>
- Rahmatyas, S. (2024). Pengaruh Penggunaan Media Digital Interaktif Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *DIKMAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(01), 19–23. <https://jurnal.habi.ac.id/index.php/Dikmat>
- Rahmawati, A., Novita Harahap, Y., & Matondang, K. (2026). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media Animasi Interaktif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(01), 2548–6950. <https://doi.org/10.23969/jp.v11i01.41091>
- Rangu, M. D., Atmaja, I. M., & Noviantari, P. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Pada Materi SPLDV Berdasarkan Prosedur Newman. *Jurnal Pembelajaran dan Pengembangan Matematika (PEMANTIK)*, 2(2), 163–178. <https://doi.org/10.36733/pemantik.v2i2.5102>
- Riady, Y. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbantuan 3D Application Scratch pada Topik Tekanan Hidrostatik. *Magnetron: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 2(1), 61–68. <https://doi.org/10.30822/magnetron.v2i1>
- Sari, E. A., Mulyono, D., & Kusnanto, A. (2022). Penerapan Multimedia Interaktif Berbasis Power Point Pada Pembelajaran Matematika Kelas Iv Sd Negeri Simpang Gegas Temuan Tahun Pelajaran 2021/2022. *Jurnal Ilmiah Aquinas*, 5(2), 286–295. <http://ejournal.ust.ac.id/index.php/Aquinas/index>
- Sayekti, Y. (2019). Pengaruh Problem Based Learning dengan Strategi “MURDER” terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Alphamath: Journal of Mathematics Education*, 5(1), 24–32. <http://jurnal.nasional.ump.ac.id/index.php/alphamath/>
- Schaathun, H. G. (2022). On Understanding in Mathematics. *Teaching Mathematics and Its Applications: An International Journal of the IMA*, 41(4), 318–328. <https://doi.org/10.1093/team>

t/hrac016 Advance

- Serlina, & Vebrian, R. (2024). Analisis Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Game terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 24500–24504. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/15880>
- Setyowati, E., Septi Hidayati, I., & Hermawan, T. (2020). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Pemahaman Konsep Dalam Pembelajaran Matematika Di MTs Darul Ulum Muhammadiyah Galur. *Intersections: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 5(2), 26–37. <https://doi.org/10.47200/intersections.v5i2.553>
- Situmeang, D. L., Ardiani, N., & Harahap, S. D. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Matematika Di Kelas X Sma Negeri 1 Kolang. *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 5(3), 43–51. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu>
- Slavin, R. E. (2014). Cooperative Learning and Academic Achievement : Why Does Groupwork Work ? *Anales De Psicología Annals of Psychology*, 30(3), 785–791. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.3.201201>
- Solichah, H., & Jailani. (2022). Pembelajaran Tipe Nht Untuk Mendukung Ketrampilan Communication, Collaboration, Critical Thinking, Dan Problem Solving. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1381–1390. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4783>
- Sunardiningsih, G., Hariyani, S., & Fayeldi, T. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berdasarkan analisis newman. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains dan Teknologi*, 1(2), 41–45. <https://doi.org/10.21067/jtst.v1i2.3447>
- Susanti, V., & Linuhung, N. (2024). Pengaruh Metode Pembelajaran Student Facilitator And Explaining Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa Berdasarkan nilai Ulangan Tengah Semester (UTS) Matematika Semester Ganjil semester Ganjil SMP Negeri 1 Batanghari. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 628–636. <https://doi.org/10.24127/emteka.v5i2.7397>
- Syuhada, K., Suyono, S., & Wiraningsih, E. D. (2022). Pengaruh Model PBL terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Self Esteem Ditinjau Dari KAM Peserta Didik pada Tingkat SMP. *Jurnal Tarbiyah*, 29(1), 27. <https://dx.doi.org/10.30829/tar.v29i1.1272>
- Tata, & Haerudin. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP Kelas IX pada Materi Aljabar. *PRISMA*, 11(2), 363–370. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i2.2385>
- Wathoni, N. (2024). Penggunaan Media Konkret Dalam Pembelajaran Konsep Matematika Abstrak. *JIIIM (Jurnal Ilmiah IPA dan Matematika)*, 2(4), 101–105. <https://jurnalcentekia.id/index.php/jiim/>
- Watri, Gimin, & Suarman. (2023). Desain Dan Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Pada Materi Jurnal. *MDP Student Conference*, 2(1), 91–99. <https://doi.org/10.35957/mdp-sc.v2i1.4475>
- Wicaksono, B., & Artha, L. F. (2022). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dalam pembelajaran online. *LAPLACE : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 61–74. <https://doi.org/10.31537/laplace.v5i1.928>
- Widianto, E., Anisnai, A., Sasami, A. N., & Rizkia, E. F. (2021). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis. *Journal of Education and Teaching*, 2(2), 213–224. <http://ejournal.uinsuska.ac.id/index.php/JETE>
- Yanuarto, W. N., Setyaningsih, E., & Zakaria, M. I. (2025). *The 21st Century Skills Model of Mathematics Students Today ' s Instruction Age*. 14(2), 467–476. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v14i2.85109>