



## Pengaruh Model *Game-based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Rindi Fatmawati, Tanti Jumaisyarah Siregar\*

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

Korespondensi Penulis. E-mail: tantijumaisyarohtsiregar@uinsu.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Game-based Learning* (GBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar. Jenis penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan desain quasi eksperimen tipe *nonequivalent control group design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII di salah satu MTs Swasta di Kabupaten Deli Serdang. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kesetaraan kemampuan akademik siswa. Instrumen penelitian berupa tes uraian kemampuan berpikir kritis matematis yang mencakup empat indikator, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Data dianalisis menggunakan uji *independent sample t-test*. Hasil uji menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan nilai signifikansi sebesar  $0,009 < 0,05$ . Rata-rata nilai *post-test* kelompok eksperimen sebesar 75,40, sedangkan kelompok kontrol sebesar 68,00, dengan peningkatan rata-rata yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen. Dengan demikian, model GBL berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa dan memberikan implikasi dalam peningkatan kualitas pembelajaran matematika yang berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

**Kata Kunci:** *Game-based learning*, Kemampuan berpikir kritis, Pembelajaran matematika

### *The Effect of Game-based Learning Model on Students' Mathematical Critical Thinking Ability in Solid Figures with Flat Faces*

### Abstract

*This study aims to determine the effect of the Game-based Learning (GBL) model on students' mathematical critical thinking skills on the material of flat-sided solid shapes. The type of research used is a quantitative approach with a quasi-experimental design of the nonequivalent control group design. The study population was all eighth-grade students at a private Islamic Junior High School in Deli Serdang Regency. Sampling was carried out using a purposive sampling technique by considering the equality of students' academic abilities. The research instrument was a descriptive test of mathematical critical thinking skills that included four indicators, namely interpretation, analysis, evaluation, and inference. Data were analyzed using an independent sample t-test. The test results showed that there was a significant difference between students' mathematical critical thinking skills in the experimental group and the control group with a significance value of  $0.009 < 0.05$ . The average post-test score of the experimental group was 75.40, while the control group was 68.00, with a higher average increase in the experimental group. Thus, the GBL model has a significant influence on students' mathematical critical thinking skills and provides implications for improving the quality of mathematics learning that is oriented towards developing students' high-level thinking skills.*

**Keywords:** Critical thinking skills, *Game-based learning*, Mathematics learning

**How to Cite:** Fatmawati, R., & Siregar, T. J. (2026). Pengaruh model game-based learning terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(1), 131–140. <https://doi.org/10.21831/jpms.v14.i1.93061>

**Permalink/DOI:** [DOI: https://doi.org/10.21831/jpms.v14.i1.93061](https://doi.org/10.21831/jpms.v14.i1.93061)

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan informasi di era globalisasi menuntut dunia pendidikan untuk beradaptasi dengan metode pembelajaran yang inovatif dan relevan (Trianto, 2019). Menurut Zubaidah & Anwar (2021) Pendidikan modern tidak hanya berfokus pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah. Pada konteks ini, pembelajaran matematika memiliki peran penting karena melatih kemampuan logis, analitis, dan sistematis siswa (Wati, 2025). Namun, kenyataannya proses pembelajaran matematika di sekolah masih didominasi oleh model pembelajaran langsung (*direct instruction*), yang berpusat pada guru, sehingga siswa cenderung pasif dan kurang terlibat dalam proses berpikir kritis (Dumila, Nurhayati, & Mariyam 2023).

Salah satu materi matematika di jenjang Madrasah Tsanawiyah (MTs) yang menuntut kemampuan berpikir kritis matematis adalah materi bangun ruang sisi datar, yang meliputi kubus, balok, prisma, dan limas. Materi ini menuntut siswa untuk memahami hubungan antar unsur bangun ruang seperti sisi, rusuk, dan titik sudut, serta mengaitkannya dengan konsep luas permukaan dan volume. Karakteristik bangun ruang sisi datar bersifat abstrak dan visual-spasial. (Indriani & Reflina. 2025). Sehingga memerlukan kemampuan representasi mental, penalaran logis, serta kemampuan analisis yang mendalam. (Mairawati et al., 2025).

Pemilihan materi bangun ruang sisi datar didasarkan pada fakta bahwa materi ini sering dianggap sulit oleh siswa karena menuntut kemampuan visualisasi tiga dimensi yang belum sepenuhnya berkembang pada siswa MTs. Penelitian oleh Gutiérrez (2018) menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan visualisasi spasial menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami struktur bangun ruang dan relasi antar komponennya. Selain itu, siswa cenderung menghafal rumus luas permukaan dan volume tanpa memahami konsep geometris yang mendasarinya, sehingga kemampuan berpikir kritis matematis belum berkembang secara optimal (Merlin, 2019).

Dari sisi kedalaman materi, bangun ruang sisi datar tidak hanya menuntut penguasaan prosedural, tetapi juga pemahaman konseptual yang mencakup analisis jaring-jaring bangun

ruang, perbandingan volume antar bangun, serta penerapan konsep dalam konteks kehidupan sehari-hari (Bagus, Buchori & Aina, 2018). Menurut Duval (2017), pembelajaran geometri yang efektif harus melibatkan berbagai representasi visual dan aktivitas reflektif agar siswa mampu membangun pemahaman konseptual yang bermakna.

Berbagai permasalahan yang sering muncul dalam pembelajaran bangun ruang sisi datar antara lain kesalahan dalam mengidentifikasi unsur bangun, ketidakmampuan menghubungkan jaring-jaring dengan bentuk tiga dimensi, serta kesalahan dalam menyelesaikan soal kontekstual (Mustaqim, 2016). Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang bersifat ceramah dan berpusat pada guru kurang mampu memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa (Saputra, 2020). Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif, eksplorasi, serta diskusi antar siswa. (Sowder, 2015).

Berbagai penelitian terdahulu telah berupaya mengatasi permasalahan tersebut dengan menerapkan model pembelajaran berbasis teknologi dan aktivitas interaktif. Misalnya, penelitian oleh Nisa & Fibrian (2022) menunjukkan bahwa penerapan *Game-based Learning* (GBL) berbasis *Quizizz* efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Radityastuti (2023) juga menemukan bahwa model *Digital Game-based Learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah matematis siswa secara signifikan. Sementara itu, Hartanto, Hamidah, & Kusuma (2024) membuktikan bahwa pembelajaran menggunakan *Baambooze Game* meningkatkan motivasi dan keaktifan siswa dalam pembelajaran matematika. Temuan temuan ini memperlihatkan bahwa integrasi elemen permainan dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa.

Selain penelitian yang berfokus pada GBL, sejumlah studi lain turut menunjukkan efektivitas berbagai model pembelajaran inovatif dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Siregar & Hasanah (2020) melaporkan bahwa model *Group Investigation* berbantuan aplikasi Android berpengaruh signifikan terhadap *Habits of Mind* matematis mahasiswa. (Purba & Andhany, 2018) juga menemukan bahwa penggunaan model *Think Pair Share* lebih efektif dibandingkan STAD dalam meningkatkan

kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Selanjutnya, penelitian oleh Siregar, Yahfizham, & Andhany (2022) menunjukkan adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis antara siswa yang belajar melalui *Reciprocal Teaching and Problem Based Learning*. Penelitian lain dari Qulsum, Yahfizham, & Narpila (2024) menegaskan bahwa model *Inside Outside Circle* berbantuan media audio visual memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Berbagai temuan ini memperkuat bahwa model pembelajaran inovatif dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, sehingga diperlukan pengembangan penelitian lebih lanjut pada model GBL dalam konteks pembelajaran matematika di tingkat MTs.

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas GBL, sebagian besar masih berfokus pada peningkatan hasil belajar kognitif secara umum, bukan secara spesifik pada kemampuan berpikir kritis matematis, khususnya di jenjang Madrasah Tsanawiyah (MTs). Selain itu, penerapan *GBL* di sekolah menengah berbasis keagamaan masih terbatas, sehingga belum banyak penelitian yang menguji sejauh mana pendekatan ini efektif dalam konteks pembelajaran matematika di lingkungan madrasah. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki nilai kebaruan dengan menguji secara empiris pengaruh model GBL terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa MTs Swasta di Kabupaten Deli Serdang, yang berpotensi memberikan kontribusi bagi inovasi pedagogis di lingkungan pendidikan Islam.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih tergolong rendah. Berdasarkan penelitian Andriyani (2018), hanya 8% siswa mencapai tingkat berpikir kritis tinggi, sedangkan sebagian besar masih berada pada tingkat rendah hingga sedang. Hal ini disebabkan oleh pendekatan pembelajaran yang monoton, minimnya kesempatan siswa untuk bereksplorasi, serta rendahnya motivasi belajar. (Sardiman, 2018). Kondisi ini mengindikasikan perlunya model pembelajaran yang dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa sekaligus menumbuhkan kemampuan berpikir kritis mereka (Wati, Wurhanurawati, & Wijaya, 2025).

Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan model GBL sebagai alternatif inovatif dalam pembelajaran matematika (Oktaviyanti, 2025). Model ini mengintegrasikan elemen permainan ke dalam

proses belajar, yang tidak hanya menciptakan suasana menyenangkan dan kompetitif, tetapi juga menstimulasi siswa untuk berpikir analitis, mengevaluasi strategi, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti. (Lubis, & Maysarah, 2025) Melalui mekanisme permainan edukatif, GBL memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif, kolaboratif, dan reflektif sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis secara lebih efektif. (Ignasia, & Haryanto, 2025).

Sintaks dari GBL sebagai berikut, menurut Samudera (2020)

- 1) Memilih *game* sesuai topik. Pada langkah ini guru memilih *game* yang akan digunakan dalam proses pembelajaran yang sesuai dengan topik materi yang akan diajarkan.
- 2) Penjelasan konsep. Pada langkah ini guru akan menyampaikan materi sebagai pengantar kepada peserta didik agar peserta didik dapat lebih paham mengenai inti materi yang akan dijadikan sebagai *game*.
- 3) Aturan. Pada langkah ini guru akan menjelaskan aturan-aturan yang harus diikuti oleh peserta didik selama *game* berlangsung dan teknis dalam memainkan *game* tersebut.
- 4) Memainkan *game*. Pada langkah ini peserta didik akan memainkan *game* dengan menggunakan media yang yang lebih disediakan oleh guru sebelumnya.
- 5) Merangkum materi. Setelah permainan selesai, peserta didik akan merangkum pengetahuan atau menulis beberapa poin penting yang lebih dijelaskan oleh guru selama permainan berlangsung.
- 6) Melakukan refleksi. Peserta didik akan melakukan refleksi dari hasil pembelajaran yang sudah disampaikan.

Jenis permainan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *snowball throwing*. *snowball throwing* merupakan metode pembelajaran kooperatif yang melibatkan siswa dalam kegiatan menyusun pertanyaan pada kertas, menggulungnya menyerupai bola, kemudian mengumpulkannya untuk selanjutnya didistribusikan dan dijawab oleh siswa lain. Aktivitas ini mendorong siswa untuk berpikir kritis melalui proses merumuskan pertanyaan, memahami materi, serta menjawab permasalahan secara aktif dan kolaboratif.

Penelitian yang dilakukan oleh Yampap dan Kaligis (2022) menunjukkan bahwa metode

*snowball throwing* memiliki keunggulan dalam meningkatkan keaktifan dan partisipasi siswa selama pembelajaran. Siswa terlibat langsung dalam kegiatan membuat, melempar, dan menjawab pertanyaan, sehingga proses pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru. Keterlibatan aktif tersebut mendorong siswa untuk berani mengemukakan pendapat dan berkontribusi dalam diskusi, yang pada akhirnya berpengaruh positif terhadap keterampilan berpikir kritis.

Selain itu, hasil penelitian Ofridaningsih, Sumartono, dan Herwanto (2022) menunjukkan bahwa penerapan *snowball throwing* mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan, yang ditunjukkan oleh perbedaan bermakna antara nilai *pre-test* dan *post-test*. Temuan ini mengindikasikan bahwa metode *snowball throwing* efektif dalam membantu siswa memahami materi pembelajaran secara lebih mendalam melalui interaksi dan kerja sama antarsiswa.

Keunikan *snowball throwing* terletak pada adanya unsur permainan yang menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan mengurangi kecemasan siswa dalam menjawab pertanyaan (Yampap & Kaligis, 2022). Kondisi tersebut meningkatkan motivasi belajar siswa

dan kesiapan mereka dalam mengikuti pembelajaran. Selain itu, *snowball throwing* mengombinasikan aktivitas kognitif dan aktivitas fisik secara bersamaan, sehingga pembelajaran menjadi lebih dinamis. Siswa dituntut untuk selalu siap memahami materi karena tidak mengetahui pertanyaan yang akan diterima (Ofridaningsih et al., 2022).

Dengan demikian, metode *snowball throwing* memiliki potensi besar dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui aktivitas bertanya, berdiskusi, menemukan informasi, dan menarik kesimpulan. Metode ini sejalan dengan pendekatan pembelajaran konstruktivistik yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri. Selain itu, *snowball throwing* berpotensi diterapkan pada berbagai mata pelajaran dan jenjang pendidikan karena mampu mengembangkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor secara simultan melalui aktivitas berpikir, bekerja sama, berkomunikasi, dan bergerak secara aktif dalam pembelajaran. Pada Gambar 1 contoh soal yang disusun dalam bentuk *snowball* pada penerapan metode *snowball throwing*, siswa menuliskan pertanyaan pada kertas yang digulung dan digunakan sebagai media diskusi pembelajaran



Gambar 1. Soal dalam bentuk *snowball*

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas GBL dalam meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan siswa, kajian yang secara khusus mengkaji pengaruh GBL terhadap kemampuan berpikir kritis matematis pada materi bangun ruang sisi datar masih sangat terbatas. Keterbaruan penelitian ini terletak pada penerapan model GBL berbasis permainan *Snowball* yang dirancang untuk menstimulasi proses berpikir

kritis matematis melalui aktivitas analitis, reflektif, dan kolaboratif, bukan sekadar penguasaan prosedural. Selain itu, penelitian ini dilaksanakan pada konteks MTs Swasta di Kabupaten Deli Serdang, yang memiliki karakteristik pembelajaran berbeda dari sekolah umum, sehingga memberikan kontribusi empiris yang khas dalam pengembangan pembelajaran matematika inovatif.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu (*quasi-experimental research*). Desain penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent control group design*, yang memungkinkan peneliti membandingkan perubahan kemampuan berpikir kritis matematis antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara terkontrol. Desain ini dipilih karena sesuai untuk mengkaji pengaruh suatu perlakuan pembelajaran terhadap variabel terikat dalam konteks kelas yang telah terbentuk sebelumnya (Sugiyono, 2019).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII MTs Swasta di Kabupaten Deli Serdang pada tahun ajaran 2025–2026. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kesetaraan kemampuan akademik siswa dan kondisi pembelajaran yang relatif sama antar kelas. Berdasarkan pertimbangan tersebut, terpilih dua kelas yang masing-masing terdiri atas 30 siswa, yaitu satu kelas sebagai kelompok eksperimen dan satu kelas sebagai kelompok kontrol (Asrul, 2023).

Kelompok eksperimen diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan model GBL berbasis permainan *Snowball* yang

dirancang untuk mendorong aktivitas analitis, diskusi, dan refleksi siswa selama pembelajaran matematika. Model ini melibatkan siswa secara aktif melalui pembuatan dan pemecahan soal dalam suasana permainan yang kolaboratif. Sementara itu, kelompok kontrol diajar menggunakan model pembelajaran langsung (*direct instruction*) yang berpusat pada guru, dengan metode ceramah, tanya jawab, dan latihan soal. Perbedaan perlakuan ini dimaksudkan untuk menguji efektivitas GBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dibandingkan model pembelajaran langsung

Instrumen penelitian berupa tes uraian kemampuan berpikir kritis matematis yang disusun berdasarkan empat indikator berpikir kritis menurut Facione (2015), yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Setiap indikator diwakili oleh satu butir soal yang disesuaikan dengan materi bangun ruang sisi datar. Untuk memastikan kesesuaian antara indikator, materi, dan bentuk soal, disusun kisi-kisi instrumen yang berfungsi sebagai pedoman dalam pengembangan tes sehingga instrumen dapat mengukur kemampuan berpikir kritis matematis secara sistematis dan terarah (Brookhart, 2010). Adapun kisi-kisi instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis disajikan pada Tabel.

Tabel 1 Kisi-kisi tes kemampuan berpikir kritis matematis

Indikator Berpikir Kritis	Kompetensi yang diukur	Nomor Soal	Bentuk Soal
Interpretasi	Mengidentifikasi konsep dasar bangun ruang sisi datar.	1	Uraian
Analisis	Menganalisis hubungan antara unsur bangun ruang sisi datar.	2	Uraian
Evaluasi	Menilai kebenaran perhitungan volume atau luas permukaan bangun ruang sisi datar.	3	Uraian
Inferensi	Menarik kesimpulan penjelasan logis dan sistematis dari bangun ruang sisi datar.	4	Uraian

Validitas instrumen diuji melalui *expert judgment* dengan melibatkan dosen ahli pendidikan matematika untuk menilai kesesuaian isi, konstruksi, dan kejelasan bahasa

soal. Selanjutnya, instrumen diuji secara empiris melalui uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Adapun hasil perhitungan validasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji validasi

Soal	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Ket
1	0,558		Valid
2	0,555	0,482	Valid
3	0,624		Valid
4	0,890		Valid

Setelah dilakukan uji validitas, tahap selanjutnya adalah uji reliabilitas instrumen. Berdasarkan hasil uji reliabilitas, diperoleh nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,609 untuk empat butir soal yang diujikan. Nilai tersebut menunjukkan bahwa instrumen soal memiliki tingkat reliabilitas yang cukup, sehingga layak digunakan sebagai alat pengumpulan data.

Hasil uji tingkat kesukaran menunjukkan bahwa secara umum butir soal berada pada taraf sedang hingga mudah, sehingga soal tidak tergolong terlalu sulit dan masih sesuai untuk mengukur kemampuan peserta didik. Selanjutnya, hasil uji daya pembeda menunjukkan bahwa secara umum butir soal memiliki daya pembeda yang cukup hingga baik, sehingga mampu membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Berdasarkan hasil uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda, dapat disimpulkan bahwa instrumen soal yang dikembangkan memenuhi kriteria instrumen yang baik dan layak digunakan sebagai alat pengukuran kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik.

Data penelitian dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan analisis statistik inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa, sedangkan analisis inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Sebelum pengujian hipotesis dilakukan, data terlebih dahulu diuji melalui uji prasyarat yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas varians untuk mengetahui apakah data *pre-test* dan *post-test* berdistribusi normal dan homogen. Apabila seluruh prasyarat terpenuhi, pengujian hipotesis dilakukan

menggunakan independent sample t-test dengan bantuan program IBM SPSS Statistics. Pengambilan keputusan didasarkan pada taraf signifikansi 0,05, dengan kriteria bahwa nilai signifikansi  $< 0,05$  menyebabkan  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. (Sugiyono, 2019; Field, 2018). Hipotesis penelitian yang diajukan:

$H_0$  menyatakan tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis antara kedua kelompok, sedangkan

$H_1$  menyatakan terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis tersebut

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dirancang untuk menguji pengaruh model GBL terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Dua kelas setara digunakan dalam penelitian yang masing-masing terdiri atas 30 siswa termasuk dalam kelompok eksperimen dan 30 lainnya termasuk dalam kelompok kontrol. Kelompok eksperimen akan mendapatkan pembelajaran materi bangun ruang sisi datar menggunakan GBL, Sedangkan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran langsung, sementara kelompok eksperimen menggunakan model GBL.

Kedua kelompok memperoleh materi dan waktu pembelajaran yang sama, namun berbeda dalam strategi pelaksanaan pembelajaran. Setelah perlakuan, kedua kelompok diberikan *post-test* berupa tes uraian berpikir kritis matematis yang mencakup empat indikator: interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Hasil tes menunjukkan adanya perbedaan skor rata-rata antara kedua kelompok. Kelompok eksperimen memperoleh nilai yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil analisis data

Data	Kelompok Eksperimen		Kelompok Kontrol	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
Nilai Tertinggi	96	96	93	88
Nilai Terendah	8	56	19	39
Mean	58	75	54	68
Median	51	76	58	69
Mode	94	81	64	78
Standar Deviasi	25,616	9,669	19,856	11,537

Hasil analisis deskriptif pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai *pre-test* kelompok eksperimen memiliki rata-rata sebesar 58,67 dengan nilai minimum 8 dan maksimum 96. Setelah diberikan perlakuan menggunakan model GBL, nilai *post-test* kelompok

eksperimen meningkat dengan rata-rata sebesar 75,40. Nilai minimum meningkat menjadi 56, sedangkan nilai maksimum tetap sebesar 96. Temuan ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada

kelompok eksperimen setelah diterapkan model GBL.

Sementara itu, pada kelompok kontrol, nilai *pre-test* menunjukkan rata-rata sebesar 54,57 dengan nilai minimum 19 dan maksimum 93, yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis awal siswa pada kelompok tersebut cukup bervariasi. Setelah diberikan pembelajaran langsung, nilai *post-test* pada kelompok ini meningkat dengan rata-rata sebesar 68,00, dengan nilai minimum 39 dan maksimum 88. Hasil ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelompok kontrol.

Selanjutnya dilakukan uji asumsi sebagai langkah awal sebelum melakukan uji hipotesis, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk menentukan data yang dihasilkan berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak (Hajaroh & Raeahanah, 2021). Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* Test karena jumlah sampel penelitian relatif besar ( $n > 50$ ) dan data yang dianalisis berupa data kuantitatif berskala interval. Selain itu, uji *Kolmogorov-Smirnov* (Field, 2018; Ghazali, 2018). Adapun hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji normalitas

Data	Sig.	Taraf Signifikansi	Hasil
<i>Post-test</i> Eksperimen	0,200	0,05	Normal
<i>Post-test</i> Kontrol	0,200		Normal

Berdasarkan Tabel 3, nilai signifikansi uji *Kolmogorov-Smirnov* pada data *post-test* kelompok eksperimen sebesar 0,200. Nilai signifikansi pada data *post-test* kelompok kontrol juga sebesar 0,200. Karena kedua nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa data *post-test* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dalam penelitian ini berdistribusi normal.

Setelah diketahui bahwa data berdistribusi normal, langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas untuk memastikan bahwa varians antara kelompok data yang dibandingkan adalah sama. Uji homogenitas varians dilakukan dengan menggunakan *Levene's Test*. Adapun hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil uji homogenitas

Data	Sig.	Taraf Signifikan	Hasil
<i>Post-test</i> Eksperimen dan Kontrol	0,378	0,05	Homogen

Berdasarkan Tabel 4, nilai signifikansi pada uji homogenitas sebesar 0,378. Kriteria pengambilan keputusan dalam uji homogenitas menyatakan bahwa data dikatakan homogen apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data dalam penelitian ini memiliki varians yang homogen.

Hasil uji menunjukkan bahwa data memiliki distribusi normal dan varians yang homogen dengan nilai signifikansi ( $p > 0,05$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa data memenuhi syarat untuk dilakukan uji hipotesis. Selanjutnya, uji hipotesis dilakukan menggunakan *Independent sample t-test* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil uji tersebut disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil *independent sample t-test*

T	DF	Sig .(2-tailed)
2,693	58	0,009

Berdasarkan Tabel 5 hasil analisis menggunakan *independent sample t-Test* pada data *post-test* kemampuan berpikir kritis matematis siswa, diperoleh nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,009. Pada taraf signifikansi 5% ( $0,009 < 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *post-test* kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model GBL dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Dengan demikian,  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, yang berarti terdapat pengaruh signifikan model pembelajaran GBL terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model GBL berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Pembelajaran berbasis permainan ini mampu menciptakan suasana belajar yang interaktif, menantang, dan berpusat pada siswa, sehingga mendorong motivasi serta keterlibatan aktif dalam proses berpikir tingkat tinggi. Keberhasilan *GBL* dapat dijelaskan melalui teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui pengalaman belajar yang bermakna. Aktivitas permainan memungkinkan siswa mengeksplorasi konsep, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan logis berdasarkan bukti empiris. Proses tersebut mencakup aspek berpikir kritis menurut Facione (2015), yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi.

Peningkatan hasil belajar pada kelompok eksperimen menunjukkan bahwa penggunaan *GBL* mampu menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif, kompetitif, dan bermakna. Melalui aktivitas permainan, siswa lebih termotivasi untuk berpartisipasi aktif dalam proses berpikir analitis dan evaluatif. Kondisi ini mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis sebagaimana ditunjukkan oleh peningkatan skor rata-rata yang signifikan (Batubara & Rakhmawati, 2023)

Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penerapan model GBL berbantuan permainan *snowball throwing* memiliki sejumlah kelebihan dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi bangun ruang sisi datar. Keunggulan GBL terletak pada kemampuannya menciptakan pembelajaran yang aktif, interaktif, dan berpusat pada siswa melalui integrasi unsur permainan, tantangan, serta kolaborasi. Siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi terlibat langsung dalam proses berpikir melalui aktivitas menyusun pertanyaan, menganalisis permasalahan, serta mempertahankan argumen matematis dalam diskusi kelompok. Kondisi ini selaras dengan pandangan konstruktivistik yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman belajar dan interaksi sosial antar siswa.

Secara khusus, penggunaan permainan *snowball throwing* dalam kerangka GBL berperan signifikan dalam menstimulasi kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Aktivitas merumuskan pertanyaan, mendistribusikannya secara acak, serta menjawab pertanyaan dari teman lain

mendorong siswa untuk memahami konsep secara mendalam, bukan sekadar menghafal rumus. Proses ini melatih siswa pada indikator berpikir kritis, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi, karena siswa dituntut untuk menafsirkan permasalahan, memilih strategi penyelesaian yang tepat, mengevaluasi jawaban, dan menarik kesimpulan secara logis melalui diskusi dan refleksi bersama.

Ditinjau dari karakteristik materi bangun ruang sisi datar yang bersifat abstrak dan menuntut kemampuan visualisasi spasial, penerapan GBL berbantuan *snowball throwing* mampu menjawab kesulitan belajar siswa. Melalui kegiatan bertanya, berdiskusi, dan eksplorasi konsep secara kolaboratif, siswa lebih mudah memahami hubungan antar unsur bangun ruang, jaring-jaring, serta konsep luas permukaan dan volume. Pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif dan pemaknaan konsep ini membantu siswa membangun pemahaman konseptual yang lebih kuat, sehingga kesalahan dalam mengidentifikasi unsur bangun ruang dan penerapan rumus dapat diminimalkan.

Lebih lanjut, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa GBL memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai strategi pembelajaran yang adaptif dan relevan dengan tuntutan pembelajaran masa kini. Model ini tidak hanya berorientasi pada pencapaian hasil belajar kognitif, tetapi juga mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan komunikasi siswa. Dengan demikian, penerapan GBL berbantuan *snowball throwing* dapat menjadi alternatif pembelajaran inovatif yang berkontribusi pada peningkatan kualitas proses pembelajaran matematika serta menyiapkan siswa untuk menghadapi tantangan pembelajaran dan kehidupan di masa depan

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran GBL memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Pembelajaran berbasis permainan mampu menciptakan suasana belajar yang lebih aktif, interaktif, dan berpusat pada siswa, sehingga mendorong keterlibatan siswa dalam proses berpikir tingkat tinggi. Penggunaan permainan *snowball throwing* dalam penerapan GBL berperan dalam melatih siswa untuk menyusun pertanyaan, berdiskusi, serta menjawab

permasalahan secara kolaboratif. Aktivitas tersebut membantu siswa mengembangkan kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menarik kesimpulan secara sistematis melalui proses belajar yang menyenangkan dan bermakna. Dengan demikian, model GBL berbantuan permainan *snowball throwing* dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran matematika yang inovatif untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Model ini berpotensi mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis, keterlibatan aktif siswa, serta pembelajaran yang lebih bermakna dan berorientasi pada kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani. (2018). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 56–63.
- Anggraini, A., et al. (2021). Penerapan digital game based learning berbasis higher-order thinking skills (HOTS) dalam pembelajaran matematika.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2019). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Bumi Aksara.
- Asrul, Saragih, A. H., & Mukhtar. (2023). *Evaluasi pembelajaran*. Perdana Publishing.
- Bagus, K. H. P., Buchori, A., & Aini, A. N. (2018). Pengembangan media pembelajaran berbasis android menggunakan augmented reality pada materi bangun ruang sisi datar. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 6(1), 61–69.
- Batubara, F. S., Rakhmawati, F., & Andhany, E. (2023). Perbedaan pembelajaran discovery learning dan problem based learning terhadap kemampuan berpikir kritis. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Boaler, J. (2018). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math*. Jossey-Bass.
- Darwin. (2024). Pengaruh pembelajaran game based learning terhadap keterlibatan belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 5(1), 12–20.
- Dienes, Z. (2003). *The power of mathematical play*. Cambridge University Press.
- Dumila, S. M., Nurhayati, & Mariyam. (2023). Pengaruh model pembelajaran problem posing terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi persamaan linier satu variabel kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 11(2), 67–76. <https://doi.org/10.21831/jpms.v11i2.51504>
- Dwi. (2019). Pentingnya berpikir kritis dalam pembelajaran matematika. *Jurnal EduMat*, 3(1), 45–52.
- Efanti, A. N., Noer, S. H., & Triana, M. (2025). Pengaruh model pembelajaran REACT terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(1), 77–86. <https://doi.org/10.21831/jpms.v13i1.82858>
- Facione, P. A. (2015). *Critical thinking: What it is and why it counts*. The California Academic Press.
- Fitri, N. (2023). *Statistik pendidikan: Teori dan aplikasi SPSS*. Alfabeta.
- Hartanto, R. T., Hamidah, & Kusuma, J. W. (2024). Penerapan model pembelajaran game based learning dengan quiz game Baamboozle terhadap kemampuan berpikir kritis matematik siswa SMP.
- Hidayah, N., et al. (2017). Pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar matematika siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(2), 88–97.
- Hudoyo, H. (2003). *Pengembangan kurikulum dan pembelajaran matematika*. Universitas Negeri Malang Press.
- Ignasia, F., & Haryanto, H. (2025). Pengaruh pembelajaran adaptif berbasis game dengan personalisasi terhadap hasil belajar peserta didik. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(Special Issue), 273–282. [https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial\\_issue.89758](https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.89758)
- Imamuddin, et al. (2019). Kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 10–15.
- Indra. (2022). *Evaluasi pendidikan dan pengukuran hasil belajar*. Remaja Rosdakarya.
- Indriani, D., & Reflina. (2025). Influence augmented reality building space against mathematical spatial visualization ability class VIII students on the tube material.

- Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 443–457.
- Intaniasari, D. (2022). Efektivitas model pembelajaran aktif terhadap hasil belajar matematika siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 4(2), 77–85.
- Irdayanti. (2018). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP negeri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1–8.
- Karim, & Normaya. (2015). Indikator kemampuan berpikir kritis matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 67–74.
- Kurniawati, et al. (2020). Kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 2(3), 34–42.
- Lubis, A. P., & Maysarah, S. (2025). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe think pair share terhadap kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(Special Issue), 92–101.  
[https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial\\_issue.88788](https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.88788)
- Mairawati, D., Aprilia, N., & Romadhon, D. R. (2025). Pengaruh penggunaan GeoGebra terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(Special Issue), 306–315.  
[https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial\\_issue.89916](https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.89916)
- Marsigit. (2003). *Filsafat matematika dan pembelajaran*. UNY Press.
- Masganti. (2011). *Metodologi penelitian pendidikan*. UIN Sumatera Utara Press.
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan augmented reality sebagai media pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 13(2), 174–183.
- Nuryadi, et al. (2017). *Dasar-dasar statistik penelitian*. Sibuku Media.
- Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian pendidikan*. Alfabeta.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wati, E., Nurhanurawati, N., & Wijaya, A. P. (2025). Pengaruh penggunaan media komik dengan model discovery learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(1), 114–123.  
<https://doi.org/10.21831/jpms.v13i1.84519>
- Yanti, R., & Yhasmin, T. (2023). . Peran Game-Based Learning dalam Meningkatkan Motivasi dan Keterlibatan Belajar Siswa SMP
- Yahfizham, Y., Siregar, T. H., & Andhany, E. (2022). Perbedaan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis antara Reciprocal Teaching dan Problem Based Learning.
- Yampap, U., & Kaligis, D. A. (2022). Penerapan metode *snowball throwing* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *DIKSI: Jurnal Kajian Pendidikan dan Sosial*, 3(2), 125–134.  
<https://doi.org/10.53299/diksi.v3i2.186>

## PROFIL SINGKAT

**Rindi Fatmawati**, merupakan mahasiswa dari Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan. Penulis memiliki ketertarikan pada bidang pendidikan dan pembelajaran. Kontak penulis [rindi0305213049@uinsu.ac.id](mailto:rindi0305213049@uinsu.ac.id)

**Tanti Jumaisyarah Siregar** merupakan Kepala Program Studi Pendidikan Matematika di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Kontak penulis [tantijumaisyarahsiregar@uinsu.ac.id](mailto:tantijumaisyarahsiregar@uinsu.ac.id)