

PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN MENERAPKAN MODEL *GAME-BASED LEARNING* (GBL) DALAM MENGEMBANGKAN KECERDASAN LOGIS- MATEMATIK SISWA SMP

Ahmad Talib

Program Studi Pendidikan Matematika, FMIPA Universitas Negeri Makassar

Email: ahmadtalibunm@gmail.com

Coressponding Author: Ahmad Talib email: ahmadtalibunm@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Game-Based Learning* (GBL) terhadap kecerdasan logis matematik siswa kelas VIII SMP. Metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain *non-equivalent control group design*. Sampel terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model GBL dan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional. Instrumen pengumpulan data berupa tes pretest dan posttest kecerdasan logis matematik. Analisis data meliputi analisis deskriptif dan uji inferensial (*independent sample t-test*). Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat peningkatan signifikan pada kecerdasan logis matematik siswa kelas eksperimen, dengan rata-rata N-Gain sebesar 0,82 (kategori tinggi), dibandingkan kelas kontrol yang memperoleh rata-rata N-Gain sebesar 0,66 (kategori sedang). Uji-t menghasilkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran GBL efektif dalam mengembangkan kecerdasan logis matematik siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Kata kunci: *Game-Based Learning*, kecerdasan logis matematik, pembelajaran matematika.

Abstract. This study aims to determine the effect of the *Game-Based Learning* (GBL) model on the mathematical logical intelligence of eighth-grade junior high school students. The method used was a quasi-experimental design with a non-equivalent control group design. The sample consisted of two classes: an experimental class using the GBL model and a control class using conventional methods. Data collection instruments included pretest and post-test assessments of mathematical logical intelligence. Data analysis included descriptive analysis and inferential testing (*independent sample t-test*). The results of the analysis showed a significant increase in the logical-mathematical intelligence of students in the experimental class, with an average N-Gain of 0.82 (high category), compared to the control class, which obtained an average N-Gain of 0.66 (medium category). The t-test yielded a significance value of 0.000 ($p < 0.05$), indicating a significant difference between the two groups. Thus, it can be concluded that the GBL learning model is effective in improving students' logical-mathematical intelligence compared to conventional learning.

Keywords: *Game-Based Learning*, logical-mathematical intelligence, mathematics learning

A. Pendahuluan

Kemampuan literasi dan berpikir logis sangat penting bagi siswa karena memungkinkan mereka menganalisis informasi, baik kuantitatif maupun kualitatif, secara kritis serta menggunakannya dalam pengambilan keputusan (Dewi dkk., 2023). Di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP), matematika tidak hanya berfungsi sebagai sarana berhitung, tetapi juga sebagai wahana untuk menumbuhkan kecerdasan logis matematik siswa, khususnya dalam memahami konsep-konsep abstrak. Untuk mengeliminasi kesenjangan pencapaian akademik tersebut, maka perlu terus didorong fungsi matematika sebagai sarana berhitung, penguatan literasi elementer dan landasan berpikir, dan juga sebagai wahana untuk menumbuhkan kecerdasan logis matematik siswa, khususnya dalam memahami konsep-konsep abstrak seperti materi lingkaran (Hartanto dkk., 2024). Namun, dalam praktiknya, pembelajaran matematika sering kali berlangsung secara konvensional, cenderung monoton, dan minim interaktivitas, sehingga berdampak pada rendahnya prestasi belajar dan keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.



Game-Based Learning (GBL) adalah proses pembelajaran yang menggunakan permainan, baik itu permainan yang dirancang khusus untuk tujuan pendidikan maupun permainan yang sudah ada, untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan (Lopez-Fernandez dkk., 2021). GBL adalah suatu pendekatan pendidikan yang menggabungkan elemen permainan yang bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan hasil belajar para siswa dengan memanfaatkan karakteristik permainan seperti tantangan, umpan balik, dan interaksi sosial GBL menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif (Garcia dkk., 2020). Model GBL memanfaatkan elemen-elemen permainan dalam proses pembelajaran, seperti tantangan, aturan, poin, dan penghargaan, yang mampu meningkatkan keterlibatan kognitif dan emosional siswa (Pandya dkk., 2024).

GBL juga merupakan metode yang efektif untuk meningkatkan pemahaman belajar siswa, terutama dalam konteks pendidikan abad ke-21 yang memanfaatkan teknologi dan permainan untuk pembelajaran. GBL dipandang sebagai pendekatan yang menjanjikan dalam meningkatkan pengalaman belajar siswa dengan memanfaatkan daya tarik dan interaktivitas permainan, GBL mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan efektif sehingga siswa lebih termotivasi untuk belajar (Jabbar & Felicia, 2015; Ulfa dkk., 2022).

Sementara itu, kecerdasan logis matematik merupakan salah satu dari delapan kecerdasan majemuk menurut teori Howard Gardner, yang berperan dalam kemampuan berpikir logis, bernalar, mengidentifikasi pola, serta memecahkan masalah melalui pendekatan sistematis (Mustajab & Rahmawati, 2021). Pada siswa kelas VIII SMP, penguatan kecerdasan ini sangat penting, terutama dalam materi geometri seperti lingkaran yang membutuhkan kemampuan berpikir deduktif dan visualisasi ruang. Sayangnya, hasil observasi awal dan berbagai studi menunjukkan bahwa banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep geometri secara mendalam, yang salah satunya disebabkan oleh pendekatan pembelajaran yang kurang menarik dan kurang menstimulasi kemampuan berpikir logis mereka. Selain meningkatkan motivasi belajar, model ini juga diduga dapat mengasah kemampuan berpikir kritis dan logis siswa karena siswa dilatih untuk membuat keputusan, menyusun strategi, dan menyelesaikan masalah dalam konteks permainan yang terstruktur.

Kecerdasan logis matematik adalah kemampuan yang berkenaan dengan rangkaian alasan, mengenal pola-pola dan aturan, artinya kecerdasan logis matematik meliputi perhitungan matematis, berpikir logis, pemecahan masalah, penalaran induktif dan deduktif, serta ketajaman dalam pola dan hubungan (jika-maka, sebab-akibat), fungsi, dan abstraksi terkait lainnya (Hartanto dkk. 2024). Secara umum, kecerdasan ini mencakup kemampuan berpikir logis dan ilmiah, yaitu kemampuan dalam perhitungan atau menangani bilangan, membuat pola, dan pengklasifikasian. Sehingga kecerdasan logis matematik memiliki peran penting dalam pembelajaran matematika, ini bermakna bahwa kemampuan bernalar adalah kompetensi utama yang dibutuhkan dalam pembelajaran matematika apapun strateginya, di mana proses deduktif dan induktif sangat diperlukan. Siswa yang memiliki kecerdasan logis matematik yang baik cenderung lebih mampu menyelesaikan masalah dan memahami konsep-konsep matematis dengan lebih mendalam. Sebaliknya, siswa dengan kecerdasan logis matematik yang rendah sering mengalami kesulitan dalam operasi hitung dan pemecahan masalah, yang dapat menghambat proses belajar mereka. Oleh karena itu, pengembangan kecerdasan logis matematik melalui metode pembelajaran yang tepat, seperti model pembelajaran GBL, sangat penting untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam matematika.

Untuk menerapkan GBL secara efektif, diperlukan pendekatan sistematis yang disebut Desain Instruksional (*Instructional Design*, ID). Desain Instruksional membantu memastikan bahwa permainan yang digunakan mendukung tujuan pembelajaran dan menciptakan pengalaman belajar yang optimal, khususnya dalam memfasilitasi berkembangnya kecerdasan logis matematik. Namun, perlu dicatat bahwa ID tidak selalu menjamin keberhasilan dalam menciptakan game, dan berkembangnya kecerdasan ganda siswa. Karena itu penting untuk mengkaji lebih lanjut mengenai penerapan model *Game-Based Learning* terhadap kecerdasan logis matematik siswa, khususnya



dalam pembelajaran matematika pada materi lingkaran. hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mengembangkan dan menerapkan model pembelajaran yang efektif dan menyenangkan, serta mampu menumbuhkan kemampuan berpikir logis matematik siswa SMP.

B. Metode Penelitian

1. Jenis dan Tempat Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian yaitu eksperimen semu (*Quasy experiment*) yang melibatkan dua kelas, yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan model GBL sedangkan untuk kelas kontrol diberikan penerapan model pembelajaran konvensional.

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, waktu pelaksanaan penelitian menyesuaikan dengan jadwal pembelajaran matematika kelas VIII. Tempat penelitian adalah UPT SPF SMPN 14 Bulukumba, yang terletak di Jalan Pendidikan N0.15, Jawi-Jawi, Kecamatan Bulukumba, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan.

2. Populasi dan Sampel Penelitian

a. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa sebanyak 129 orang, yang terdapat pada rombongan belajar (rombel) kelas VIII, terbagi ke dalam 5 rombel/kelas dari UPT SPF SMP Negeri 14 Bulukumba pada tahun ajaran 2024/2025.

b. Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah 2 rombongan belajar (rombel) kelas VIII dari UPT SPF SMP Negeri 14 Bulukumba yang diambil dengan teknik *cluster random sampling*. Setiap kelas yang berada dalam populasi memperoleh kesempatan yang sama untuk diambil sebagai sampel penelitian. Langkah-langkah pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* adalah sebagai berikut.

1) Pembagian populasi ke dalam kluster

Populasinya yaitu seluruh siswa kelas VIII UPT SPF SMP Negeri 14 Bulukumba. Populasi ini dibagi menjadi beberapa kluster atau kelompok. Pada penelitian ini, klaster sudah terbentuk berdasarkan 5 rombel/kelas paralel yang ada.

2) Pemilihan kluster secara acak, dan sampel dari kluster yang dipilih

Pemilihan kluster/ kelas dilakukan menggunakan metode acak, menurut undian. Adapun kelas yang terpilih adalah kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan VIII B sebagai kelas kontrol. Sehingga sampel yang terpilih adalah semua siswa dari kluster/kelas yang terpilih, yaitu kelas VIIIA sebanyak 28 siswa dan Kelas VIIIB sebanyak 24 siswa,

3. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest control group* yang bertujuan untuk menguji apakah penerapan model *Game-Based Learning* (GBL) memiliki dampak positif terhadap kecerdasan logis matematik siswa. *Pretest* dilakukan sebelum pemberian perlakuan pembelajaran sedangkan *posttest* dilakukan setelah pemberian perlakuan pembelajaran telah diterapkan. Adapun model desain penelitian yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1.1.

Tabel 1. Desain Penelitian pretest-posttest control group

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Experimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	-	O ₂

Keterangan:

O₁ = Nilai *pretest* ke 2 kelompok

O₂ = Nilai *posttest* ke 2 kelompok



X = Perlakuan atau treatment yang diberikan, yaitu penerapan Model GBL

4. Definisi Operasional Variabel

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas (independen) dan variabel terikat (dependen). Variabel independen dalam penelitian ini adalah model *Game-Based Learning* (GBL), sementara variabel dependennya adalah kecerdasan logis matematik siswa.

a. Model Pembelajaran *Game-Based Learning* (GBL):

Model *Game-Based Learning* (GBL) adalah model pembelajaran yang mengintegrasikan elemen permainan ke dalam proses pembelajaran untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik. Dalam penelitian ini, GBL diimplementasikan melalui permainan berbasis digital atau aktivitas permainan langsung yang dirancang khusus untuk membantu siswa memantapkan kecerdasan logis matematik. GBL diukur berdasarkan frekuensi penggunaan elemen permainan (seperti tantangan, poin, level), keterlibatan siswa, dan kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, yang dievaluasi menggunakan observasi dan lembar penilaian aktivitas siswa.

b. Kecerdasan logis matematik siswa:

Kecerdasan logis matematik siswa dalam penelitian ini adalah skor yang diperoleh siswa dari hasil tes kecerdasan logis matematik siswa, yang dirancang untuk mengukur kemampuan yang berkenaan dengan rangkaian alasan, mengenal pola-pola dan aturan, juga meliputi perhitungan matematis, berpikir logis, pemecahan masalah, penalaran induktif dan deduktif, serta ketajaman dalam hubungan (jika-maka, sebab-akibat), fungsi, dan abstraksi terkait lainnya. Secara umum, kecerdasan ini mencakup indikator kemampuan berpikir logis dan ilmiah, yaitu kemampuan dalam perhitungan atau menangani bilangan, membuat pola, dan pengklasifikasian.

c. Instrumen Penelitian

Berikut adalah instrumen dan perangkat yang digunakan dalam penelitian ini:

- a. Instrumen tes kecerdasan logis matematik

Tabel 2. Indikator tes kecerdasan logis matematik

No	Indikator
1.	Terbiasa melakukan perhitungan dengan cermat dan teliti Melakukan perhitungan dengan cermat dan teliti pada pemahaman konsep lingkaran
2.	Cenderung menggunakan logika dan Analisis Menyusun alasan atau argumen secara runtut dari informasi yang diperoleh
3.	Terbiasa merencanakan langkah penyelesaian masalah dan mengutamakan pemikiran kritis Mencoba berbagai pendekatan dan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah
4.	Pada masalah soal cerita dan aplikasi, mengamati contoh untuk menemukan pola atau aturan umum Menggunakan aturan atau konsep yang telah ada untuk menemukan pola pada masalah baru

- b. Perangkat Pembelajaran Aplikasi pembelajaran (*Wordwall*)

Aplikasi yang dirancang untuk mendukung pembelajaran GBL, yang mencakup simulasi dan visualisasi konsep-konsep matematika. Aplikasi ini harus dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik bagi siswa. Dalam penelitian ini, aplikasi yang akan digunakan yaitu *wordwall*. *Wordwall* adalah aplikasi yang menarik dan menyenangkan sebagai sarana pembelajaran. *Wordwall* adalah sebuah platform web yang menyajikan kuis yang membuat pembelajaran menjadi menyenangkan.

5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian, yakni:

- a. Analisis Statistik Deskriptif

Untuk menggambarkan hasil kecerdasan logis matematik yang dicapai oleh siswa, analisis statistik deskriptif dilakukan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan

memanfaatkan aplikasi *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

Lembar instrumen *pretest* dan *posttest* digunakan untuk kecerdasan logis matematik siswa. Tes esai diberikan kepada siswa di awal dan di akhir pembelajaran baik pada kelas eksperimen maupun kontrol.

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus gain-ternormalisasi ($N - Gain$) untuk mengetahui adanya peningkatan kecerdasan logis matematik siswa. Adapun rumus gain ternormalisasi yang digunakan yaitu sebagai berikut:

$$Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Keterangan:

Skor pretest : Skor tes yang diperoleh siswa sebelum perlakuan
Skor posttest : Skor tes yang diperoleh siswa setelah perlakuan
Skor ideal : Skor tes maksimal yang mungkin dicapai oleh siswa, yaitu: 100

b. Analisis Statistik Inferensial

Dalam penelitian ini, analisis statistik inferensial yang digunakan adalah Uji-t. Uji-t adalah metode statistik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dari dua kelompok yang berbeda. Dalam konteks penelitian ini, Uji-t akan digunakan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kecerdasan logis matematik siswa yang diajar dengan model *Game-Based Learning* (GBL) dan siswa yang diajar dengan metode pembelajaran konvensional. Langkah-langkah analisis data menggunakan Uji-t adalah sebagai berikut:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah data hasil tes kecerdasan logis matematik siswa berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas akan dilakukan terhadap data kecerdasan logis matematik siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan menggunakan SPSS. Dalam pengujian normalitas ini, digunakan rumus Shapiro, jika nilai signifikansi ≥ 0.05 , data berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui dan mendapatkan informasi mengenai apakah sampel dalam penelitian ini berasal dari satu populasi yang sama (homogen) atau tidak. Uji homogenitas ini akan dilakukan terhadap data kecerdasan logis matematik siswa yang terdapat pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan menggunakan SPSS. Dalam uji homogenitas ini menggunakan rumus Uji Levene (Levene, 1960), jika nilai signifikansi ≥ 0.05 , varians homogen.

3) Uji Hipotesis

Setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas, langkah selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis dengan menggunakan Uji-t. Uji hipotesis dilakukan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara model pembelajaran *Game-Based Learning* (GBL) dan metode pembelajaran konvensional terhadap kecerdasan logis matematik siswa.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di UPT SPF SMP Negeri 14 Bulukumba pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 bulan Mei 2025 dengan mengambil 52 siswa sebagai sampel penelitian, yang terdiri dari siswa kelas VIIIA sebagai kelas eksperimen yang menerapkan Model *Game-Based Learning* (GBL) sebanyak 28 orang dan Kelas VIIIB sebagai kelas kontrol yang menerapkan metode pembelajaran konvensional sebanyak 24 orang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Game-Based Learning* (GBL) terhadap kecerdasan logis matematis siswa. Penelitian ini dilaksanakan sebanyak 8 kali pertemuan pada masing-masing kelas. Pertemuan pertama pemberian *pretest*, kemudian 6 pertemuan berikutnya digunakan untuk kegiatan pembelajaran dengan menerapkan Model *Game-Based Learning* (GBL) pada kelas eksperimen dan



Metode pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, dan pertemuan terakhir pemberian *posttest*.

Skor kecerdasan logis matematik siswa diperoleh melalui pemberian tes yang terdiri dari *pretest* dan *posttest* kepada siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Adapun deskripsi kecerdasan logis matematik siswa yaitu sebagai berikut.

1) Deskripsi Skor *pretest* dan *posttest* Kecerdasan Logis matematik siswa kelas Eksperimen

Data nilai *pretest* dan *posttest* kecerdasan logis matematik siswa sebelum dan sesudah pemberian perlakuan (*treatment*) pada kelas eksperimen disajikan dalam Tabel berikut.

Tabel 3. Statistik Kecerdasan Logis matematik Siswa Kelas Eksperimen

Statistik	Nilai Statistik	
	Pre-test	Post-test
Ukuran sampel	28	28
Mean	21.11	83.36
Median	20.00	84.00
Modus	20	94
Standar Deviasi	5.87	9.24
Range	25	32
Nilai Minimum	10	65
Nilai maksimum	35	97

Pada kelas eksperimen, jumlah peserta didik yang terlibat dalam penelitian adalah sebanyak 28 siswa. Berdasarkan hasil *pretest*, diperoleh nilai kecerdasan logis matematik siswa dengan rata-rata sebesar 21.11, nilai maksimum 35, dan nilai minimum 10. Setelah penerapan model *Game-Based Learning*, hasil *posttest* menunjukkan peningkatan rata-rata menjadi 83.36 dengan nilai maksimum 97 dan nilai minimum 65. Standar deviasi pada *pretest* sebesar 5.87, sedangkan pada *posttest* menurun menjadi 9.24, yang menunjukkan distribusi nilai semakin merata. Secara umum, terdapat peningkatan kecerdasan logis matematik siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model GBL.

Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa kecerdasan logis matematik siswa menjadi lebih meningkat dengan adanya penerapan model GBL pada pembelajaran matematika. Jika nilai *pretest* dan *posttest* kecerdasan logis matematik siswa kelas eksperimen dikelompokkan dalam lima kategori, maka diperoleh distribusi skor, frekuensi, dan persentase seperti pada tabel berikut.

Tabel 4. Pengkategorian Kecerdasan Logis matematik Siswa Kelas Eksperimen

Interval	Kategori	Frekuensi		Persentase	
		<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>
$81 \leq x \leq 100$	Sangat Tinggi	0	18	0%	64.29%
$61 \leq x \leq 80$	Tinggi	3	10	10.71%	35.71%
$41 \leq x \leq 60$	Sedang	3	0	10.71%	0%
$21 \leq x \leq 40$	Rendah	13	0	46.43%	0%
$0 \leq x \leq 20$	Sangat Rendah	9	0	32.14%	0%
Total		28	28	100%	100%

Berdasarkan tabel distribusi nilai *pretest* dan *posttest*, terlihat adanya peningkatan yang signifikan pada kategori kecerdasan logis matematik siswa setelah penerapan model *Game-Based Learning* (GBL). Sebelum perlakuan, sebanyak 46,43% siswa berada pada kategori rendah, dan 32,14% pada kategori sangat rendah. Hanya 10,71% siswa yang mencapai kategori tinggi, dan tidak ada satu pun yang berada pada kategori sangat tinggi.

Setelah perlakuan, terjadi perubahan drastis: sebanyak 64,29% siswa mencapai kategori sangat tinggi dan 35,71% berada di kategori tinggi. Tidak ada lagi siswa yang berada di kategori sedang, rendah, maupun sangat rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa model GBL mampu mendorong peningkatan kecerdasan logis matematik siswa secara signifikan dan merata, dari



dominasi kategori bawah menuju dominasi kategori atas.

Tabel 5. Statistik Deskriptif Nilai Gain Ternormalisasi Kecerdasan Logis matematik Siswa Kelas Eksperimen

Statistik	Gain Ternormalisasi
Mean	0.82
Median	0.82
Modus	-
Std. Deviation	0.013
Variance	0.023
Range	0.42
Minimum	0.58
Maximum	1.00
(N) Valid	28

Berdasarkan hasil analisis gain ternormalisasi, diperoleh nilai rata-rata (mean) sebesar 0,82, yang menunjukkan bahwa secara umum peningkatan kecerdasan logis matematik siswa berada pada kategori tinggi. Nilai median juga sebesar 0,82, yang berarti setengah dari jumlah siswa memiliki skor N-Gain di atas atau sama dengan nilai tersebut. Hal ini mengindikasikan peningkatan yang merata dan konsisten di antara peserta didik. Meskipun nilai modus tidak muncul secara jelas karena tidak ada nilai yang paling dominan, distribusi data tetap stabil dan positif.

Selain itu, nilai standar deviasi sebesar 0,013 dan varian sebesar 0,023 menunjukkan bahwa sebaran data cukup kecil, yang artinya pencapaian peningkatan antar siswa tidak terlalu jauh berbeda. Nilai minimum sebesar 0,58 dan maksimum 1,00 dengan rentang 0,42 menguatkan bahwa seluruh siswa mengalami peningkatan, meskipun dalam level yang berbeda-beda. Dengan jumlah data yang valid sebanyak 28 siswa, dapat disimpulkan bahwa model Game-Based Learning secara umum mampu memberikan peningkatan yang signifikan dan merata terhadap kecerdasan logis matematik siswa.

Tabel 6. Kategori Nilai Gain Ternormalisasi Kecerdasan Logis matematik Siswa Kelas Eksperimen

Koefisien N-Gain	Klasifikasi	Frekuensi	Persentase
$g < 0,3$	Rendah	0	0%
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang	6	21.43%
$g \geq 0,7$	Tinggi	22	78,57%
Total		28 siswa	100%

Berdasarkan hasil klasifikasi koefisien N-Gain, diketahui bahwa sebagian besar siswa, yaitu 22 dari 28 siswa (78,57%), berada pada kategori tinggi, yang menunjukkan bahwa penerapan model Game-Based Learning (GBL) mampu memberikan peningkatan yang sangat optimal terhadap kecerdasan logis matematik siswa. Sementara itu, sebanyak 6 siswa (21,43%) berada pada kategori sedang, dan tidak ada siswa yang termasuk dalam kategori rendah.

Temuan ini menunjukkan bahwa tidak hanya terjadi peningkatan secara umum, tetapi juga bahwa mayoritas siswa mengalami peningkatan yang tinggi dalam kecerdasan logis matematik mereka setelah diterapkannya model GBL dalam proses pembelajaran. Hasil ini memperkuat bahwa model pembelajaran berbasis permainan memiliki efektivitas tinggi dalam meningkatkan pemahaman konsep dan mengembangkan kemampuan berpikir logis matematik siswa secara menyeluruh.

2) Deskripsi Skor *pretest* dan *posttest* Kecerdasan Logis matematik siswa kelas Kontrol

Data nilai *pretest* dan *posttest* kecerdasan logis matematik siswa sebelum dan sesudah pemberian perlakuan (*treatment*) pada kelas kontrol disajikan dalam Tabel berikut.

Tabel 7. Statistik Kecerdasan Logis matematik Siswa Kelas Kontrol

Statistik	Nilai Statistik	
	Pre-test	Post-test
Ukuran sampel	24	24
Mean	16.29	70.25
Median	15.50	68.00
Modus	30	65
Standar Deviasi	9.64	8.74
Range	37	33
Nilai Minimum	0	37
Nilai maksimum	58	91

Pada kelas kontrol yang terdiri dari 24 siswa, hasil pretest menunjukkan rata-rata kecerdasan logis matematik sebesar 16,29, dengan nilai tertinggi 58 dan nilai terendah 0. Setelah pembelajaran berlangsung menggunakan model konvensional, rata-rata nilai posttest meningkat menjadi 70,25, dengan nilai maksimum 91 dan minimum 37. Standar deviasi pada posttest sebesar 8,74, menunjukkan masih adanya variasi nilai antar siswa, meskipun sedikit lebih merata dibandingkan kondisi awal. Meskipun terdapat peningkatan yang cukup signifikan, rata-rata kenaikan nilai pada kelas kontrol tetap lebih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen yang menggunakan model Game-Based Learning.

Jika nilai *pretest* dan *posttest* kecerdasan logis matematik siswa kelas control dikelompokkan dalam lima kategori, maka diperoleh distribusi skor, frekuensi, dan persentase seperti pada tabel berikut.

Tabel 8. Pengkategorian Kecerdasan Logis matematik Siswa Kelas Kontrol

Interval	Kategori	Frekuensi		Persentase	
		<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>
$81 \leq x \leq 100$	Sangat Tinggi	0	1	0.0%	4.17%
$61 \leq x \leq 80$	Tinggi	2	18	8.33%	75%
$41 \leq x \leq 60$	Sedang	2	5	8,33%	20.83%
$21 \leq x \leq 40$	Rendah	7	0	29.17%	0%
$0 \leq x \leq 20$	Sangat Rendah	13	0	54.17%	0%
Total		24	24	100.00%	100.00%

Berdasarkan data pada tabel, distribusi nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol menunjukkan adanya peningkatan kecerdasan logis matematik siswa, meskipun tidak terlalu drastis. Sebelum pembelajaran, sebanyak 54,17% siswa berada pada kategori sangat rendah, dan 29,17% pada kategori rendah, sehingga mayoritas siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang mengukur kemampuan logis matematik. Hanya 2 siswa (8,33%) yang tergolong dalam kategori tinggi, dan tidak ada satu pun yang mencapai kategori sangat tinggi.

Setelah pembelajaran dengan model konvensional, terjadi pergeseran distribusi ke arah kategori yang lebih tinggi. Sebanyak 75% siswa berada pada kategori tinggi, dan 20,83% pada kategori sedang, sementara hanya 1 siswa (4,17%) yang berhasil mencapai kategori sangat tinggi. Tidak ada lagi siswa yang berada pada kategori rendah maupun sangat rendah. Meskipun peningkatan ini menunjukkan perbaikan, distribusi nilai menunjukkan bahwa hasil pembelajaran di kelas kontrol masih berada di bawah pencapaian kelas eksperimen yang menunjukkan dominasi kategori sangat tinggi secara lebih merata.

Tabel 9. Statistik Deskriptif Nilai Gain Ternormalisasi Kecerdasan Logis matematik Siswa Kelas Kontrol

Statistik	Gain Ternormalisasi
Mean	0.66
Median	0.65
Modus	-
Std. Deviation	0.25
Variance	0.06
Range	0.84
Minimum	-0.23
Maximum	0.61
(N) Valid	24

Hasil analisis gain ternormalisasi pada kelas kontrol menunjukkan bahwa rata-rata (mean) N-Gain siswa adalah 0,66, yang berada di batas atas kategori sedang. Nilai median sebesar 0,65 menunjukkan bahwa setengah dari jumlah siswa memiliki peningkatan yang setara atau lebih dari nilai tersebut. Nilai modus tidak dapat ditentukan karena tidak ada nilai yang muncul lebih dari satu kali secara dominan.

Standar deviasi sebesar 0,25 dan varians sebesar 0,06 menunjukkan bahwa terdapat variasi peningkatan yang cukup besar antar siswa. Rentang nilai gain mencapai 0,84, dengan nilai minimum sebesar -0,23 yang menandakan adanya siswa yang mengalami penurunan hasil belajar, dan nilai maksimum sebesar 0,61 yang berada dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun secara umum terjadi peningkatan kecerdasan logis matematik setelah pembelajaran konvensional, tingkat peningkatannya tidak merata dan masih terdapat siswa yang mengalami penurunan.

Jika dikelompokkan dalam 3 kategori maka nilai Gain Ternormalisasi kecerdasan logis matematik siswa kelas control dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

1. Hasil Analisis Statistik Inferensial

a. Uji Prasyarat Analisis

1) Uji Normalitas

Uji Normalitas merupakan suatu pengujian yang dilaksanakan untuk mengevaluasi distribusi data dalam suatu kelompok data atau variabel, guna menentukan apakah distribusi data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan pada data kecerdasan logis matematik siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan memanfaatkan *Software IBM SPSS 25*. Dalam uji normalitas ini, digunakan tes statistik *Shapiro-wilk* yang menetapkan bahwa data dianggap berdistribusi normal apabila nilai signifikansi minimal sama dengan taraf signifikan yang ditetapkan, yaitu 5% atau 0,05. Sebaliknya, jika nilai signifikansi lebih rendah dari taraf signifikan tersebut, maka data tersebut tidak berdistribusi normal. Uji normalitas juga perlu dilakukan untuk mengetahui apakah data gain ternormalisasi kecerdasan logis matematik siswa pada *posttest* berdistribusi normal atau tidak. Adapun uji normalitas dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 10. Hasil Uji Normalitas Data Gain Ternormalisasi

N-Gain	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
NGain Score	0.975	52	0.352

Berdasarkan hasil uji Shapiro-Wilk pada tabel 4.15, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,352 dengan nilai statistik sebesar 0,975 dan jumlah sampel (df) sebanyak 52. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa data N-Gain berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah salah satu metode pengujian dalam statistika untuk mengetahui apakah dua atau lebih sampel dari populasi yang berbeda memiliki distribusi variansi atau



karakteristik yang sama. Adapun hasil uji homogenitas terhadap data N-Gain kecerdasan logis matematik siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam tabel 4.10 berikut:

Tabel 11. Hasil Uji Homogenitas Data N - Gain Score Kecerdasan Logis matematik Siswa

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
9.577	1	50	.788

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah varians data N-Gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen. Berdasarkan hasil uji Levene, diperoleh nilai statistik sebesar 9,577 dengan derajat bebas ($df1 = 1$ dan $df2 = 50$) dan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,788. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa data memiliki varians yang homogen antar kedua kelompok.

Dengan terpenuhinya asumsi homogenitas, maka penggunaan uji parametrik seperti uji-t independen dalam analisis perbedaan N-Gain antar kelas eksperimen dan kontrol dinilai tepat dan sah secara statistik.

b. Uji Hipotesis

Untuk mengetahui pengaruh model *Game-Based Learning* (GBL) terhadap peningkatan kecerdasan logis matematik siswa, dilakukan analisis menggunakan uji *independent sample t-test* terhadap nilai N-Gain siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelumnya, dilakukan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test for Equality of Variances* untuk menguji kesamaan varians kedua kelompok. Hasil uji tersebut menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.788 ($p > 0.05$), yang berarti bahwa varians kedua kelompok homogen, sehingga analisis dilanjutkan menggunakan Independent sample t test pada uji-t. Hipotesis yang akan diuji adalah:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2 \text{ melawan } H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari model *Game-Based Learning* (GBL) terhadap kecerdasan logis matematik siswa.

H_1 : Terdapat pengaruh yang signifikan dari Model *Game-Based Learning* (GBL) terhadap kecerdasan logis matematik siswa.

μ_1 : Rata-rata N - Gain ternormalisasi kecerdasan logis matematik siswa yang diajar dengan model *Game-Based Learning* (GBL).

μ_2 : Rata-rata N - Gain ternormalisasi kecerdasan logis matematik siswa yang diajar dengan metode pembelajaran konvensional.

Hasilnya tersaji pada Tabel di bawah ini.

Tabel 12. Hasil Uji Independent Sample T-Test Data N-Gain Score Kecerdasan logis matematik Siswa

		t-test for Equality of Means			Mean
		t	df	Sig. (2-tailed)	Difference
NGain_Score	Equal variances assumed	-4.785	50	0.000	0.3406

Berdasarkan hasil *uji-t independent sample t test* pada tabel di atas, diperoleh nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000, yang berarti lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara rata-rata skor N-Gain siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Karena nilai *Levene's Test* menunjukkan Sig. = 0,788 $> 0,05$, maka asumsi kesamaan varians terpenuhi, sehingga baris pertama ("Equal variances assumed") digunakan untuk interpretasi hasil.

Nilai t hitung sebesar -4,785 dengan selisih rata-rata (mean difference) sebesar -0,16296, serta interval kepercayaan 95% yang tidak mencakup nol (dari -0,23137 hingga -0,09455), semakin menguatkan bahwa perbedaan antara kedua kelompok tersebut nyata. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Game-Based Learning* (GBL) memberikan pengaruh yang lebih signifikan terhadap peningkatan kecerdasan logis matematik siswa dibandingkan dengan

pembelajaran konvensional.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Game-Based Learning* (GBL) secara signifikan berpengaruh terhadap peningkatan kecerdasan logis matematik. Siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model GBL memperoleh peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar melalui metode konvensional.

2. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif, rata-rata nilai pre-test siswa adalah 21,11, sedangkan rata-rata post-test meningkat signifikan menjadi 83,36. Nilai median juga mengalami kenaikan dari 20,00 menjadi 84,00, dengan modus yang berubah dari kategori sangat rendah)menjadi 94 (kategori sangat tinggi). Peningkatan ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami perubahan kecerdasan logis matematik yang cukup berarti setelah penerapan model *Game-Based Learning* (GBL).

Standar deviasi pre-test menunjukkan bahwa nilai siswa sebelumnya cukup homogen di kisaran rendah. Setelah perlakuan, standar deviasi meningkat menjadi 9,24, menunjukkan adanya variasi pencapaian, namun tetap dalam kisaran nilai tinggi. Rentang nilai juga bertambah dari 25 ke 32, dengan nilai minimum yang naik dari 10 menjadi 65, dan nilai maksimum dari 35 menjadi 97. Hal ini sejalan dengan pandangan Hartanto dkk. (2024), yang menyatakan fungsi matematika sebagai sarana berhitung, penguatan literasi elementer dan landasan berpikir, dan juga sebagai wahana untuk menumbuhkan kecerdasan logis matematik siswa, khususnya dalam memahami konsep-konsep abstrak seperti materi lingkaran, ini berarti siswa yang akan memiliki kecerdasan logis matematik yang baik, apabila mampu menyelesaikan masalah dengan model pembelajaran yang tepat semisal GBL. Hasil penelitian ini juga mengindikasikan bahwa tidak hanya terjadi peningkatan rata-rata, tetapi juga peningkatan menyeluruh pada seluruh sebaran nilai siswa, sehingga model GBL efektif dalam mendorong perubahan positif kecerdasan logis matematik.

Distribusi nilai juga memperkuat temuan tersebut. Sebelum perlakuan, mayoritas siswa berada dalam kategori rendah dan sangat rendah (78,57%), namun setelah diterapkan model GBL, sebanyak 64,29% siswa berada dalam kategori sangat tinggi dan 35,71% pada kategori tinggi, dengan tidak ada lagi siswa dalam kategori rendah. Hal ini mencerminkan bahwa model GBL mampu menaikkan tingkat kecerdasan logis matematik siswa secara signifikan. Hal ini diperkuat oleh Pandya dkk. (2024), yang menyatakan bahwa kemampuan bernalar logis matematik adalah suatu kompetensi yang dapat memberi kemampuan dalam meningkatkan keterlibatan kognitif dan emosional siswa .

Hasil analisis gain ternormalisasi (N-Gain) kelas eksperimen memperlihatkan nilai rata-rata 0,82 yang termasuk dalam kategori tinggi. Sebaran data yang sempit (standar deviasi 0,013) menunjukkan bahwa peningkatan terjadi secara merata di antara siswa. Dari klasifikasi N-Gain, 78,57% siswa masuk dalam kategori tinggi, dan sisanya 21,43% pada kategori sedang, tanpa ada siswa yang berada pada kategori rendah. Hal tersebut sangat memungkinkan, karena GBL mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan efektif sehingga siswa bukan hanya lebih termotivasi untuk belajar, tapi tentu dapat memaksimalkan kemampuan berpikir logisnya (Jabbar & Felicia, 2015; Ulfa dkk., 2022).

Sementara itu, pada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional, terjadi peningkatan yang lebih terbatas. Distribusi nilai menunjukkan bahwa sebelum perlakuan, sebagian besar siswa berada pada kategori sangat rendah dan rendah (83,34%), dan pasca pembelajaran bergeser ke kategori tinggi (75%) dan sedang (20,83%).

Rata-rata N-Gain pada kelas kontrol adalah 0,66 yang berada pada batas atas kategori sedang. Namun, terdapat variasi cukup besar antar siswa dengan standar deviasi 0,25 dan nilai minimum negatif (-0,23), yang menunjukkan adanya siswa yang mengalami penurunan hasil. Klasifikasi N-Gain juga menunjukkan bahwa 54,17% siswa berada dalam kategori sedang, 37,50% dalam kategori tinggi, dan 8,33% dalam kategori rendah.

Hasil uji prasyarat menunjukkan bahwa data N-Gain berdistribusi normal ($\text{Sig.} = 0,352 > 0,05$)



dan memiliki varians yang homogen ($\text{Sig.} = 0,788 > 0,05$), sehingga uji-t dapat dilakukan. Hasil uji-t independent sample menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol ($\text{Sig.} 0,000 < 0,05$) dengan mean difference sebesar -0,16296.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model Game-Based Learning secara signifikan lebih efektif dalam mengembangkan kecerdasan logis matematik siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada Siswa kelas VIII UPT SPF SMPN 14 Bulukumba Kecamatan Bulukumba, Kabupaten Bulukumba, pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Penerapan model Game-Based Learning (GBL) secara signifikan mengembangkan kecerdasan logis matematik siswa. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan rata-rata hasil posttest dan nilai gain ternormalisasi yang tinggi. Sebagian besar siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model GBL mencapai kategori peningkatan yang tinggi (78,57%), dan tidak ada yang berada pada kategori rendah. Peningkatan rata-rata N-Gain pada kecerdasan logis matematik siswa kelas eksperimen, dengan rata-rata N-Gain sebesar 0,82 (kategori tinggi), dibandingkan kelas kontrol yang memperoleh rata-rata N-Gain sebesar 0,66 (kategori sedang)
2. Hasil uji-t menunjukkan bahwa perbedaan capaian antara kelas eksperimen dan kelas kontrol signifikan secara statistik ($p < 0,05$), yang mengindikasikan bahwa GBL lebih efektif dalam mengembangkan kecerdasan logis matematik dibandingkan pembelajaran konvensional.
3. Model Game-Based Learning menjadi alternatif yang inovatif dalam pembelajaran matematika, karena GBL mengembangkan media dan strategi permainan yang relevan dengan materi pelajaran matematika, sehingga dapat mengembangkan kecerdasan logis matematik siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, K. T. (2024). *Pengaruh Metode Pembelajaran Game Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa MAN 1 Brebes*.
- Andika, N. L. P., Agustini, K., & Sudatha, I. G. W. (2025). *Studi Literatur Review: Peran Media Game Based Learning terhadap Pembelajaran*. 14(1).
- As'ari, A. R., Tohir, M., Valentino, E., Imron, Z., & Taufiq, I. (2017). *Matematika Kelas VIII SMP/MTs Semester 2*. KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN REPUBLIK INDONESIA.
- Ashri, D. N., & Pujiastuti, H. (2021). Literasi Numerasi pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Kelas Rendah Sekolah Dasar. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 8(2), 1. <https://doi.org/10.26714/jkpm.8.2.2021.1-7>
- Becker, K. (2017). *Choosing and Using Digital Games in the Classroom*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-12223-6>
- Dewi, N. K. T. Y., Wibawa, K. A., & Widiasih, W. (2023). Pengaruh Penggunaan Teknologi Sebagai Moderasi Antara Minat Belajar Dan Literasi Numerasi Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(3), 3457. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7388>
- Duffy, T. M., & Jonassen, D. H. (Ed.). (1992). *Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203461976>



- Fariqoh, A., Sutriyani, W., & Zumrotun, E. (2025). Pengaruh Game Based Learning Berbasis Augmented Reality terhadap Pemahaman Konsep Bangun Ruang SD. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 5(3), 1243–1253. <https://doi.org/10.53299/jppi.v5i3.1745>
- Garcia, I., Pacheco, C., Méndez, F., & Calvo-Manzano, J. A. (2020). The effects of game-based learning in the acquisition of “soft skills” on undergraduate software engineering courses: A systematic literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(5), 1327–1354. <https://doi.org/10.1002/cae.22304>
- Gardner, H. (1987). The theory of multiple intelligences. *Annals of Dyslexia*, 37(1), 19–35. <https://doi.org/10.1007/BF02648057>
- Gee, J. P. (2004). *What video games have to teach us about learning and literacy* (1. paperback ed). Palgrave Macmillan.
- Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012). Normality Tests for Statistical Analysis: A Guide for Non-Statisticians. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 10(2), 486–489. <https://doi.org/10.5812/ijem.3505>
- Goleman, D. (1999). Emotional intelligence; kecerdasan emosional, mengapa EI lebih penting dari IQ. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hartanto, R. T., Hamidah, & Kusuma, J. W. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Game Based Learning dengan Quiz Game Baambloze terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa SMP. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*.
- Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). *The Effects Of Classroom Mathematics Teaching On Students' Learning*.
- Jabbar, A. I. A., & Felicia, P. (2015). *Gameplay Engagement and Learning in Game- Based Learning: A Systematic Review*.
- Jonassen, D. H., Carr, C., & Yueh, H.-P. (1998). Computers as mindtools for engaging learners in critical thinking. *TechTrends*, 43(2), 24–32. <https://doi.org/10.1007/BF02818172>
- Kembau, R. P., Regar, V. E., & Monoarfa, J. F. (2023). *Pengaruh Model Pembelajaran Game-Base Learning terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Peluang*.
- Kerslake, D. (1986). *Fractions: Children's strategies and errors: a report of the Strategies and Errors in Secondary Mathematics Project; based on research carried out at Bristol Polytechnic*. NFER-Nelson.
- Ladyawati, E., & Rahayu, S. (2022). Pengembangan Buku Ajar Matematika Berbasis Literasi dan Numeari Sebagai Penguat AKM. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1433–1448. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1312>
- Levene, H. (1960). Robust tests for equality of variances. *Contributions to probability and statistics*, 278–292.



- Lopez-Fernandez, D., Gordillo, A., Alarcon, P. P., & Tovar, E. (2021). Comparing Traditional Teaching and Game-Based Learning Using Teacher-Authored Games on Computer Science Education. *IEEE Transactions on Education*, 64(4), 367–373. <https://doi.org/10.1109/TE.2021.3057849>
- MacIntosh, A. (Ed.). (1997). *Number sense in school mathematics: Student performance in four countries*. MASTEC.
- Maulidina, A. P. (2019). Profil Kemampuan Numerasi Siswa Sekolah Dasar Berkemampuan Tinggi Dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar*, 3(2), 61–66. <https://doi.org/10.21067/jbpd.v3i2.3408>
- Milati, A., Baiduri, B., & Khusna, A. H. (2023). Kemampuan Numerasi Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Berdasarkan Kecerdasan Logis-Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(3), 3407. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7163>
- Mustajab, A., & Rahmawati, P. (2021). Implikasi model pembelajaran problem based learning terhadap kecerdasan logika matematika. *PYTHAGORAS Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2). <https://doi.org/10.21831/pythagoras.v16i2.42896>
- National Council of Teachers of Mathematics (Ed.). (2000). *Principles and standards for school mathematics* (4. print). National Council of Teachers of Mathematics.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Oktavia, R. (2022). *Game Based Learning (GBL) Meningkatkan Efektivitas Belajar Siswa*. <https://osf.io/6aeuy/download>
- Pandya, H. S., Rohana, R., Yuliasari, A., & Diana, S. (2024). *Pengaruh Model Pembelajaran Game Based Learning Terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta Didik*. 2.
- Paulina, C., Rokmanah, S., & Syachruraji, A. (2023). *Efektivitas Penggunaan Model Game Based Learning dalam Pembelajaran Matematika di SD*. 7.
- Prayogo, E. R. (2019). *Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer*.
- Suharyanto, A. (2018, Oktober 4). *Model Pembelajaran Konvensional*. DosenPsikologi.com. <https://dosenpsikologi.com/model-pembelajaran-konvensional>
- The Australian Association of Mathematics Teachers. (2006). *Standards for Excellence in Teaching Mathematics in Australian Schools*.
- Ulfa, E. M., Nuri, L. N., Sari, A. F. P., Baryroh, F., Ridlo, Z. R., & Wahyuni, S. (2022a). Implementasi Game Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi dan Numerasi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(6), 9344–9355. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.3742>
- Ulfa, E. M., Nuri, L. N., Sari, A. F. P., Baryroh, F., Ridlo, Z. R., & Wahyuni, S. (2022b). Implementasi Game Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi dan Numerasi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(6), 9344–9355. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.3742>

