

Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Menggunakan Model *Game Based Learning* Berbantuan Quizwhizzer

Rania Naura Rahmadani^{1,*}, Rahayu Kariadinata², dan Tika Karlina Rachmawati³

*^{1,2,3}Pendidikan Matematika, UIN Sunan Gunung Djati Bandung
Jl. Soekarno-Hatta, GedeBage, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia*

**ranianr09@gmail.com*

Received: 02 Mei 2026 ; Accepted: 28 Juni 2026 ; Published: 30 Juni 2026

Doi: 10.15575/ja.v12i1.57864

Abstrak

Pemahaman konsep matematis merupakan potensi penting yang perlu dikembangkan siswa agar mampu menguasai materi matematika secara bermakna. Penerapan model *Game Based Learning* yang dipadukan *Quizwhizzer* bisa menjadi salah satu strategi untuk mengembangkan kemampuan itu. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis peningkatan kemampuan siswa dalam memahami materi yang diperoleh selama pembelajaran menggunakan model *Game Based Learning* berbantuan *Quizwhizzer* dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Penelitian ini menerapkan pendekatan kuasi eksperimen dengan rancangan *Nonequivalent Pretest Posttest Control Group Design*. Sebanyak 66 siswa kelas VIII dilibatkan sebagai sampel penelitian yang ditentukan melalui teknik *Cluster Random Sampling*, masing-masing 33 orang pada kedua kelas. Pengumpulan data dilakukan menggunakan tes kemampuan pemahaman konsep matematis yang diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran. Data dianalisis melalui perhitungan uji N_{gain} , uji normalitas *Shapiro Wilk*, dan uji *Mann Whitney U*. Analisis menunjukkan bahwa kelas eksperimen mendapat kategori sedang dan kelas kontrol mendapat kategori rendah. Berdasarkan uji *Mann Whitney* diperoleh bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang signifikan antara kedua kelas. Berdasarkan hasil analisis deskriptif, peningkatan di kelas eksperimen tampak lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Kata kunci: *Game Based Learning*, *Quizwhizzer*, Pemahaman Konsep Matematis, Statistika

Abstract

Mathematical concept understanding is an important potential that students need to develop in order to master mathematical material meaningfully. The application of the Game Based Learning model combined with Quizwhizzer can be one strategy to develop this ability. This study was conducted to analyze the improvement of students' ability in understanding the material obtained during learning using the Game Based Learning model assisted by Quizwhizzer and students who

follow conventional learning. This study applies a quasi-experimental approach with a Nonequivalent Pretest Posttest Control Group Design. A total of 66 eighth grade students were involved as research samples determined through Cluster Random Sampling techniques, 33 students each in both classes. Data collection was carried out using a mathematical concept understanding ability test given before and after learning. Data were analyzed through the calculation of the N_{gain} test, the Shapiro Wilk normality test, and the Mann Whitney U test. The analysis showed that the experimental class was in the medium category and the control class was in the low category. Based on the Mann Whitney test, it was found that there was a significant difference in the improvement of students' mathematical concept understanding ability between the two classes. Based on the results of the descriptive analysis, the improvement in the experimental class appeared to be higher than the control class.

Keywords: Game Based Learning, Quizwhizzer, Mathematical Conceptual Understanding, Statistics

1. PENDAHULUAN

Pemahaman menjadi tujuan utama yang hendak dicapai dalam proses kegiatan belajar (Sidik & Sudiana Ria, 2023: 2). Dalam pembelajaran matematika, memahami konsep matematis (*conceptual understanding*) menjadi kompetensi yang perlu dikuasai oleh siswa karena menjadi dasar guna memahami, menghubungkan, dan menerapkan konsep matematika untuk menyelesaikan berbagai permasalahan. Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (2000: 29), proses belajar matematika perlu berorientasi pada pengembangan memahami konsep (*conceptual understanding*), yaitu kemampuan siswa mencerna makna pembelajaran, menghubungkan berbagai konsep, serta mengaplikasikannya untuk memecahkan permasalahan. Namun, kemampuan tersebut masih berada pada tingkat yang belum optimal pada sebagian siswa. Mengacu pada temuan observasi awal, kemampuan siswa dalam memahami dan menjelaskan kembali konsep yang sudah dipelajari, kondisi tersebut terlihat dari lemahnya siswa dalam menjelaskan kembali konsep yang sudah dipelajari, menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan konsep, serta memberikan respon siswa terhadap pertanyaan atau umpan balik yang diberikan oleh guru.

Temuan observasi menemukan bahwa sebagian siswa masih kurang aktif selama pembelajaran, kurang mampu menjelaskan kembali konsep maupun menjawab soal yang menuntut pemahaman. Kondisi tersebut terjadi karena rendahnya perhatian siswa pada materi yang disampaikan guru, suasana belajar yang terkesan membosankan karena seringkali memakai model pembelajaran konvensional yang didominasi metode ceramah dan pemanfaatan buku cetak sebagai sumber belajar utama. Temuan ini diperkuat dengan penelitian Juniawan dkk (2023: 126) yang mengemukakan bahwa penggunaan media ajar terbatas dan konvensional belum sepenuhnya mendukung kebutuhan belajar siswa. Maka dari itu, diperlukan pendekatan atau strategi yang lebih inovatif agar siswa terlibat aktif siswa dalam proses pembangunan pemahamannya.

Kebutuhan akan pembelajaran yang inovatif tersebut sejalan dengan perkembangan pembelajaran abad ke-21, yaitu pemanfaatan teknologi secara optimal dalam pembelajaran. Salah satu bentuk pembaruan tersebut adalah penerapan Kurikulum Merdeka yang hadir sebagai upaya guna memperoleh sumber daya manusia yang berkualitas, adaptif, dan siap bersaing pada tingkat dunia di abad ke-21 melalui proses belajar yang bermakna, fleksibel dan berfokus pada pengembangan kompetensi siswa (Indarta dkk., 2022: 3012). Dalam konteks tersebut, guru dituntut memilih model pembelajaran yang inovatif dan memanfaatkan teknologi secara optimal. Model *Game Based Learning* berbantuan *Quizwhizzer* bisa menjadi salah satu cara dalam menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif karena mengintegrasikan aktivitas belajar dengan unsur permainan sehingga diharapkan dapat meningkatkan partisipasi siswa dan mendukung peningkatan pemahamannya terhadap konsep.

Keberhasilan suatu proses pembelajaran sangat ditentukan oleh tercapainya sejauh mana siswa memahami materi yang telah dipelajari (Sidik & Sudiana Ria, 2023: 2). Kompetensi krusial yang perlu dikembangkan siswa di pembelajaran matematika yaitu kemampuan dalam memahami konsep matematis (*conceptual understanding*). Pemahaman siswa yang baik memungkinkan siswa untuk menghubungkan pengetahuan yang telah diperoleh terhadap berbagai situasi. Memahami konsep matematika adalah fondasi kuat dalam memahami materi matematika, karena setiap materi saling berhubungan dan menjadi dasar untuk memahami konsep-konsep berikutnya (Liberna & Lestari, 2024: 121).

Skemp (1976: 20) membagi pemahaman konsep matematis menjadi dua jenis, yaitu pemahaman relasional dan pemahaman instrumental. Pemahaman relasional ditunjukkan oleh kemampuan siswa dalam memperoleh penyelesaian suatu masalah sekaligus menjelaskan alasan atau konsep yang mendasari jawabannya, sedangkan pemahaman instrumental hanya berfokus pada kemampuan memperoleh jawaban tanpa disertai pemahaman terhadap alasan yang melandasi penyelesaian tersebut. Dalam pandangan Skemp, pemahaman relasional menjadi indikator utama kemampuan memahami konsep karena siswa bukan hanya bisa memperoleh jawaban, tetapi juga paham alasan langkah penyelesaiannya. (Murdikah dkk., 2021: 128). Sejalan dengan pandangan tersebut, penelitian ini mengukur kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis mengacu pada indikator menyatakan kembali konsep yang sudah dipelajari, mengimplementasikan konsep secara algoritmik dan menyajikan konsep menjadi beberapa representasi.

Pemahaman Konsep (*conceptual understanding*) merupakan siswa dalam memahami konsep secara menyeluruh sehingga siswa bukan hanya mengetahui prosedur, namun juga mampu mengetahui alasan di balik penerapannya. Penilaian kemampuan pemahaman konsep matematis dalam penelitian ini mengacu pada indikator menurut Kilpatrick, Swafford dan Findell (2001, dalam Lestari & Yudhanegara, 2015) yaitu, menyatakan kembali konsep yang sudah dipelajari, mengimplementasikan konsep secara algoritmik, dan menyajikan konsep menjadi beberapa representasi.

Observasi dan studi pendahuluan dilakukan pada siswa kelas VIII di salah satu sekolah Kabupaten Bandung, memperoleh data kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis disana masih berada di golongan rendah. Studi pendahuluan dilaksanakan pada tanggal 30 September 2025 melalui pemberian tes kemampuan pemahaman konsep matematis yang terdiri atas 2 butir soal uraian Pertidaksamaan Linier Satu Variabel (PtLSV) yang mencakup tiga indikator kemampuan pemahaman konsep matematis dan diikuti oleh 35 orang. Hasil tes menunjukkan bahwa dari 35 siswa kelas VIII, hanya 9 siswa yang mampu menjawab semua soal sesuai dengan indikator. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 25,7% siswa telah memenuhi indikator, sedangkan 74,3% siswa lainnya belum mampu memenuhi indikator pemahaman yang ditetapkan, sedangkan indikator yang paling lemah adalah menyajikan konsep dalam beberapa representasi, karena masih banyak siswa yang menjawab banyak salah pada saat menjawab soal bentuk representasi grafik pertidaksamaan linier satu variabel. Hasil observasi juga menunjukkan siswa kurang menyimak materi saat pembelajaran berlangsung. Suasana belajar juga cenderung monoton karena pembelajaran lebih didominasi oleh model konvensional yang hanya mengandalkan metode ceramah dan tanya jawab, serta bergantung pada buku cetak sebagai satu-satunya media ajar. Situasi tersebut berdampak pada rendahnya keaktifan siswa selama pembelajaran dan menghambat pemahaman mereka pada konsep matematika. Hal ini diperkuat selaras dengan temuan Juniawan dkk (2023: 126) yang mengemukakan bahwa menggunakan media pembelajaran yang terbatas dan konvensional menjadi penyebab proses pembelajaran belum mampu mengakomodasi kebutuhan siswa secara optimal.

Susanti dkk (2024: 88) menyatakan bahwa pembelajaran yang monoton dan kurang bervariasi dapat menimbulkan kejenuhan serta menurunkan perhatian dan semangat belajar siswa. Sesuai dari temuan itu, temuan observasi dalam penelitian juga mengemukakan bahwa kegiatan pembelajaran di kelas masih menerapkan model konvensional dengan variasi media yang terbatas. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan kesulitan siswa dalam mengaitkan konsep, menafsirkan

permasalahan serta menerapkan konsep yang telah dipelajari ketika menyelesaikan soal. Hasil studi pendahuluan juga mengatakan kemampuan pemahaman siswa masih perlu ditingkatkan lebih lanjut.

Salah satu cara guna mendukung peningkatan ini adalah dengan mengimplementasikannya model pembelajaran yang bisa menciptakan kegiatan belajar mengajar aktif, interaktif, dan bermakna sehingga siswa terdorong untuk terlibat aktif secara optimal. Model pembelajaran yang dapat digunakan menggunakan perkembangan teknologi yang sesuai dengan pembelajaran abad ke-21 yaitu model *Game Based Learning*. Model *Game Based Learning*, yaitu model pembelajaran yang memanfaatkan *game* digital sebagai media dalam proses pembelajaran (Prensky, 2001: 5). Hermawan (2024: 1263) mendefinisikan bahwa *Game Based Learning* yaitu model pembelajaran yang mengintegrasikan permainan atau tantangan edukatif yang dirancang sesuai kebutuhan pembelajaran untuk memberikan pengalaman belajar siswa yang lebih aktif, menyenangkan, dan dinamis serta mendorong siswa untuk aktif. Oleh sebab itu, *Game Based Learning* tidak hanya sekedar mengajak siswa bermain atau mengerjakan kuis digital, tetapi mengintegrasikan aktivitas permainan ke dalam tahapan pembelajaran yang terstruktur untuk membantu siswa membangun pemahaman konsep (Ervina dkk., 2025: 15852).

Dalam penelitian ini, penerapan *Game Based Learning* dilaksanakan melalui beberapa tahapan pembelajaran, yaitu penyampaian tujuan dan apersepsi, penyajian materi serta contoh soal, pelaksanaan permainan menggunakan *Quizwhizzer* sebagai sarana untuk menyelesaikan tantangan dan soal-soal statistika, pemberian umpan balik terhadap jawaban siswa, diskusi mengenai penyelesaian soal, dan penarikan kesimpulan. Di tahap permainan, siswa bukan cuma menjawab kuis, namun juga berdiskusi, menganalisis penyelesaian, serta memperbaiki kesalahan berdasarkan umpan balik yang diberikan dalam pelaksanaan sintaks *Game Based Learning*, bukan sebagai model pembelajaran itu sendiri.

Menurut Jan L. Plass dkk (2015: 259) model *Game Based Learning* mengorganisasikan aktivitas pembelajaran dalam suatu siklus yang terdiri atas penyajian tantangan (*challenge*), respons siswa terhadap tantangan yang diberikan, evaluasi atas respons tersebut, dan pemberian *feedback* secara berkesinambungan sebagai upaya meningkatkan kualitas proses belajar. Penyajian materi melalui permainan yang dilengkapi dengan animasi, tampilan grafis, serta efek audio bisa menciptakan pengalaman siswa yang bermakna dan interaktif jika dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan pendekatan konvensional. (Andika dkk., 2025: 800). Dalam penerapannya *Game Based Learning* diperlukan media pembelajaran interaktif yang bisa mendukung terciptanya suasana belajar aktif dan bermakna. *Quizwhizzer* adalah platform media edukatif yang bisa diterapkan pada pembelajaran berbasis permainan.

Quizwhizzer ialah platform permainan edukatif berbasis kuis yang di desain untuk membantu proses pembelajaran secara interaktif bagi siswa (Isnaini dkk., 2025: 53). *Quizwhizzer* dimanfaatkan melalui fitur papan permainan (*board game*), batas waktu (*timer*), umpan balik langsung terhadap jawaban, *leaderboard*, serta penyajian soal pilihan ganda dan uraian yang dikerjakan secara individu (Hidayatika & Nurhamidah, 2024: 81). Fitur *board game* dan *leaderboard* mendorong keterlibatan siswa selama pembelajaran, sedangkan *timer* membantu dalam mengelola waktu pengerjaan soal. Umpan balik yang diberikan setelah siswa menjawab soal membantu siswa mengetahui kesalahan dan memperbaiki pemahamannya terhadap konsep yang dipelajari. Soal yang disajikan juga dirancang mengacu pada tiga indikator kemampuan pemahaman konsep matematis, yaitu menyatakan kembali konsep yang sudah dipelajari, mengimplementasikan konsep secara algoritmik dan menyajikan konsep menjadi beberapa representasi.

Oemanu dkk (2025) mengemukakan bahwa pembelajaran yang diintergrasikan dengan permainan dapat meningkatkan aktivitas dan pemahaman siswa selama pembelajaran. Fajjah dkk (2022) mengatakan bahwa penggunaan *Quizwhizzer* dapat menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, sedangkan penerapan *Game Based Learning* telah banyak dikaji pada berbagai materi dan jenjang

pendidikan. Namun, penelitian yang telah dilakukan umumnya lebih menyoroti pada aspek hasil belajar dibandingkan kemampuan lainnya serta belum secara khusus mengkaji peningkatan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis menggunakan model *Game Based Learning* yang dipadukan *Quizwhizzer* pada materi Statistika di kelas VIII SMP. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menilai hasil akhir pembelajaran, tetapi juga memberikan gambaran mengenai peningkatan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan mengkaji peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan model *Game Based Learning* yang dipadukan dengan *Quizwhizzer* dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional pada materi Statistika SMP.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan Kuasi Eksperimen dengan rancangan *Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ialah semua siswa kelas VIII yang terdiri 11 kelas. Sampel didapat menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*, yaitu dengan mengundi kelas-kelas yang telah terbentuk memakai media *Spin Wheel*. Berdasarkan hasil pengundian, terpilih kelas VIII H sebanyak 33 orang dan kelas VIII D sebanyak 33 orang sebagai sampel penelitian. Selanjutnya kelas VIII H ditetapkan menjadi kelas eksperimen yang mendapat *treatment* model *Game Based Learning* berbantuan *Quizwhizzer*, sedangkan kelas VIII ditetapkan sebagai kelas kontrol yang mendapat *treatment* model pembelajaran konvensional (ceramah dan tanya jawab).

Untuk mendapat data penelitian, dilakukan pemberian instrumen berupa tes kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi Statistika yang terdiri atas 6 soal pilihan ganda dan 3 soal uraian. Instrumen dirancang berdasarkan 3 indikator kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis menurut Kilpatrick, Swafford dan Findell (2001: 118) yaitu menyatakan kembali konsep yang sudah dipelajari, menerapkan konsep secara algoritmik dan menyajikan konsep dalam beberapa representasi. Pemilihan ketiga indikator ini disesuaikan dengan karakteristik materi, tujuan pembelajaran, serta kebutuhan. pengukuran dalam penelitian, sehingga instrumen lebih terfokus dalam mengukur pemahaman konsep siswa. Setiap butir soal disusun sesuai kisi-kisi yang telah ditetapkan dan dinilai menggunakan pedoman penskoran sesuai dengan bentuk soal. Adapun pedoman penskoran soal pilihan ganda menggunakan dua kategori penilaian, yaitu jawaban betul memperoleh skor 5 dan jawaban salah memperoleh skor 0 dengan skor maksimal dari 6 soal yaitu 30. Sedangkan pedoman penskoran soal uraian dilampirkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pedoman Penskoran Soal Uraian

Keterangan	Skor
Jawaban lengkap, konsep benar, langkah penyelesaiannya tepat dan hasil akhir benar	20
Jawaban cukup tepat, namun masih terdapat kesalahan pada konsep, langkah penyelesaian atau hasil akhir	15
Jawaban kurang tepat dan konsep yang digunakan masih banyak kesalahan	10
Tidak menjawab sama sekali atau jawaban tidak sesuai	0

(Lestari & Yudhanegara, 2015)

Pemilihan indikator yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian juga sejalan dengan pengembangan instrumen penelitian yang mempertimbangkan tujuan pengukuran, karakteristik materi, dan efektivitas instrumen yang digunakan (Hapsari & Sholihah, 2026: 125). Dengan pembatasan indikator tersebut, instrumen yang dikembangkan ditujukan untuk mengidentifikasi kemampuan siswa dalam memahami dan memaknai konsep, menjelaskan dalam bentuk berbeda (simbol, tabel, diagram, atau model matematika), dan mengaplikasikan konsep secara tepat ketika menghadapi masalah. Data penelitian diperoleh dari pelaksanaan *pretest* dan *posttest* di kedua

kelas. *Pretest* diterapkan sebelum *treatment* untuk mengidentifikasi kemampuan awal siswa, sedangkan *posttest* diterapkan setelah semua rangkaian pembelajaran usai guna mengukur kemampuan akhir siswa setelah memperoleh perlakuan yang berbeda.

Data kemudian dilakukan analisis menggunakan SPSS for Mac versi 29. Adapun tahapan analisis mencakup uji N_{gain} guna melihat peningkatan kemampuan pemahaman siswa dari kedua kelas. Lalu, data N_{gain} akan dilakukan analisis normalitas dengan *Shapiro Wilk* untuk menguji distribusi data, kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas data N_{gain} guna mengetahui kesamaan varians antara dua kelas. Jika data N_{gain} diketahui tidak berdistribusi normal, maka uji homogenitas data N_{gain} tidak perlu dilakukan. Kedua uji tersebut merupakan uji prasyarat untuk melakukan uji selanjutnya yaitu uji parametrik dan uji nonparametrik. Selanjutnya akan dilakukan uji perbedaan rata-rata mencakup uji t dua sampel independen dengan asumsi yang harus dipenuhi data berdistribusi normal dan kedua varians bersifat homogen. Uji *Mann Whitney U* data N_{gain} pada taraf signifikansi 5% dengan asumsi yang harus dipenuhi yaitu data tidak berdistribusi normal. Hasil dari analisis tersebut menjadi dasar dalam penarikan kesimpulan mengenai kemampuan siswa dalam memahami konsep melalui model *Game Based Learning* yang dipadukan *Quizwhizzer*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Adapun statistik deskriptif hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis pada kelas eksperimen disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen

Kelas	n	Minimum	Maksimum	Mean	Std Deviasi
Eksperimen	<i>Pretest</i>	33	5	37	23,6
	<i>Posttest</i>	33	30	100	75,9

Berdasarkan Tabel 2, kelas eksperimen memperoleh rata-rata senilai 23,6 dan terjadi peningkatan menjadi 75,9 di hasil *posttest*. Selain itu, terjadi peningkatan pada skor maksimum dari 37 menjadi 100, sedangkan skor minimum terjadi peningkatan dari 5 menjadi 30. Hasil ini mengindikasikan adanya peningkatan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis setelah diterapkan model *Game Based Learning* berbantuan *Quizwhizzer*. Adapun statistik deskriptif hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis pada kelas kontrol disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Kontrol

Kelas	n	Minimum	Maksimum	Mean	Std Deviasi
Kontrol	<i>Pretest</i>	33	5	46	24,5
	<i>Posttest</i>	33	30	65	45,8

Berdasarkan Tabel 3, kelas kontrol mendapat skor rata-rata *pretest* senilai 24,5 dan terjadi peningkatan menjadi 45,8 di skor *posttest*. Walaupun skor minimum dan maksimum di kelas kontrol terjadi peningkatan, namun rata-rata *posttest* kelas kontrol masih tidak setinggi kelas eksperimen. Data penelitian selanjutnya diuji memakai nilai N_{gain} guna mengetahui tingkat peningkatan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis. Selanjutnya uji prasyarat dilakukan yaitu uji normalitas data N_{gain} dan uji hipotesis guna menganalisis peningkatan kemampuan siswa untuk memahami konsep matematis pada kelompok yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Game Based Learning* yang dipadukan *Quizwhizzer* dan kelas yang memperoleh pembelajaran konvensional.

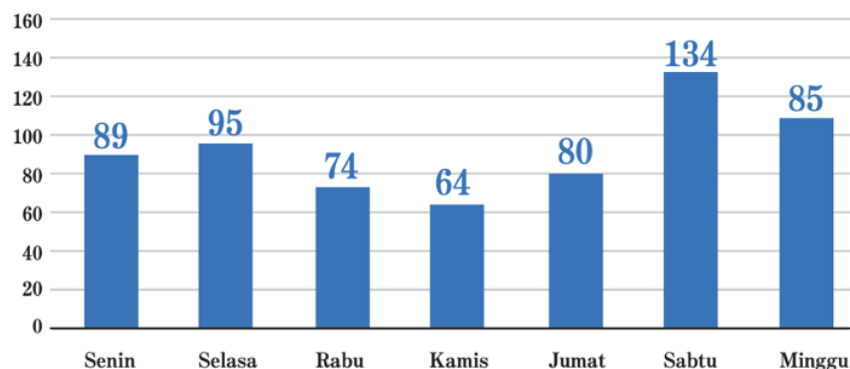
Untuk memberikan gambaran mengenai kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis, ditampilkan contoh hasil pengerjaan siswa pada soal uraian dengan kategori tinggi, sedang dan rendah. Adapun soal nomor 1 uraian dilampirkan pada Gambar 1



Gambar 1. Tampilan soal pilihan ganda dan uraian pada *Quizwhizzer*

Gambar 1 menunjukkan contoh soal pilihan ganda dan uraian yang disajikan melalui media *Quizwhizzer* pada pembelajaran menggunakan model *Game Based Learning*. Soal-soal tersebut dipakai sebagai bagian dari aktivitas pembelajaran untuk membantu siswa memahami materi statistika secara interaktif melalui umpan balik langsung dan unsur *game*. Selanjutnya, untuk mengukur kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis, digunakan instrumen tes berupa soal tes yang disusun sesuai indikator kemampuan pemahaman matematis menurut Kilpatrick, Swafford dan Findell (2001) dilampirkan pada Gambar 2.

1. Berikut ini merupakan data dari hasil penjualan sepeda motor di salah satu toko penjualan motor selama 1 minggu



- a. Ubahlah data diagram batang di atas ke dalam bentuk tabel frekuensi!
- b. Tentukan rata rata penjualan sepeda motor dalam 1 minggu!

Gambar 2. Soal Nomor 1 Uraian

Gambar 2 menampilkan soal uraian yang digunakan guna mengukur kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis siswa beserta contoh hasil pengerjaan siswa dengan kategori kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Berikut merupakan hasil pengerjaan siswa dengan kategori tinggi dengan skor 20 dilampirkan pada Gambar 3.

B. Urutan

Hari	Frekuensi
Senin	89
Selasa	95
Rabu	74
Kamis	64
Jumat	80
Sabtu	134
Minggu	85

b. Dik: Banyak data : 7
 Frekuensi: 89, 95, 74, 64, 80, 134, 85
 Dit: rata² penjualan sepeda motor dalam 1 minggu?
 Jawab: rumus $\frac{(F_1 \times x_1) + (F_2 \times x_2) + (F_3 \times x_3) + \dots + (F_n \times x_n)}{n}$

$$= \frac{(89 \times 1) + (95 \times 1) + (74 \times 1) + (64 \times 1) + (80 \times 1) + (134 \times 1) + (85 \times 1)}{7}$$

$$= \frac{89 + 95 + 74 + 64 + 80 + 134 + 85}{7} = \frac{621}{7} = 88,7$$
 Jadi, rata rata penjualan sepeda motor adalah 88,7

Gambar 3. Jawaban Siswa dengan Kategori Tinggi

Berdasarkan Gambar 3, hasil pengerjaan siswa dengan kategori kemampuan tinggi mampu mengidentifikasi informasi pada soal, memilih konsep secara tepat, melakukan perhitungan dengan benar dan mampu menyajikan konsep ke dalam berbagai bentuk atau representasi sesuai indikator. Sementara itu, siswa dengan kategori kemampuan sedang telah mampu memahami konsep dengan cukup baik, namun masih terdapat beberapa kesalahan dalam proses perhitungan rata-rata, akibatnya hasil akhir yang diperoleh belum sepenuhnya tepat. Adapun hasil pengerjaan siswa pada kategori sedang dengan skor 10 dilampirkan pada Gambar 3.

B. Urutan

Hari	Frekuensi
Senin	89
Selasa	95
Rabu	74
Kamis	64
Jumat	80
Sabtu	134
Minggu	85

b) $621 : 7 = 88,7$
 jadi rata² toko penjual motor dalam 1 minggu adalah 88,7

Gambar 4. Jawaban Siswa dengan Kategori Sedang

Selanjutnya, siswa dengan kemampuan rendah belum mampu memahami informasi yang disajikan pada diagram batang secara tepat sehingga menagalami kesalahan dalam mengubah data ke dalam bentuk tabel frekuensi. Beberapa nilai frekuensi yang dituliskan tidak sesuai dengan data pada diagram, yang menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam membaca informasi krusial pada diagram. Pada poin b pun siswa tidak menjawab sehingga skor yang didapat rendah. Adapun hasil pengerjaan siswa dengan kemampuan rendah dengan skor 0 dilampirkan pada Gambar 5.

Nilai	Frekuensi
64	60
74	70
86	80
85	110
89	90
95	89
139	130

Gambar 5. Jawaban Siswa dengan Kategori Rendah

Adapun rekapitulasi skor indikator kemampuan pemahaman konsep matematis menurut Kilpatrick, Swafford dan Findell (2001) kelas eksperimen disajikan pada Tabel 4.

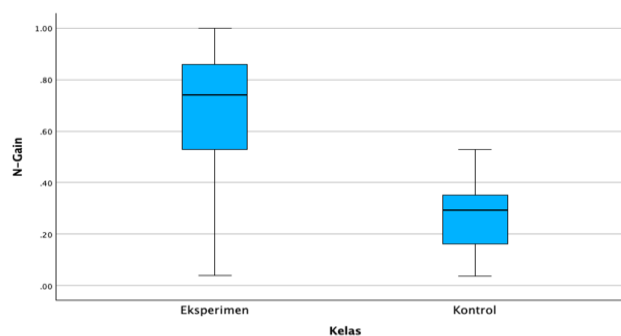
Tabel 4. Statistik Deskriptif Skor Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Pada Kelas Eksperimen

Indikator	Jumlah	Mean	%	Keterangan
Menyatakan kembali konsep yang sudah dipelajari	115	3,5	87	Sangat Baik
Menerapkan konsep secara algoritmik	331	10	72	Baik
Menyajikan konsep ke dalam beberapa representasi	159	4,8	60	Cukup/Sedang

Berdasarkan tabel 4, pada kelas eksperimen indikator yang memperoleh capaian tertinggi adalah kemampuan menyatakan kembali konsep yang sudah dipelajari, diikuti oleh kemampuan menerapkan konsep secara algoritmik. Sementara itu, kemampuan menyajikan konsep dalam beberapa representasi memperoleh capaian paling rendah daripada dengan kedua indikator lainnya. Temuan ini mengindikasikan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengubah atau menyajikan informasi ke dalam beberapa bentuk matematis.

A. Data N_{gain} Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Menggunakan Model *Game Based Learning* Berbantuan *Quizwhizzer* dan Siswa yang Menggunakan Model Konvensional

Data mengenai peningkatan pemahaman yang ingin ditingkatkan berasal dari skor *pretest* dan *posttest* di kedua kelas, selanjutnya dihitung menggunakan rumus N_{gain} . Adapun hasil perhitungan skor N_{gain} kedua kelas kemudian disajikan seperti di Gambar 6.



Gambar 6. Box Plot Skor N_{gain}

Berdasarkan Gambar 6, distribusi skor N_{gain} di kelas eksperimen cenderung lebih tinggi daripada dengan kelas kontrol. Ini ditunjukkan dari posisi median skor N_{gain} kelas eksperimen yang berada di atas median kelas kontrol. Sebaran data di kedua kelas juga menunjukkan adanya variasi nilai, dengan kebanyakan skor kelas eksperimen berada pada rentang yang lebih tinggi. Berikut dilampirkan statistik deskriptif skor N_{gain} pada dua kelas di Tabel 5.

Tabel 5. Statistik Deskriptif N_{gain} Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	N_{gain}					
	n	Minimum	Maksimum	Median	IQR	Std Deviasi
Eksperimen	33	0,11	1	0,74	0,34	0,24
Kontrol	33	0,04	0,53	0,29	0,19	0,13

Berdasarkan Tabel 5, kelas eksperimen memperoleh median skor N_{gain} mencapai 0,74, kelas kontrol mendapat skor median mencapai 0,29. Secara deskriptif, ini mengindikasikan peningkatan kemampuan siswa dalam memahami konsep pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Selanjutnya, guna mengetahui peningkatan secara lanjut, dilakukan uji prasyarat mencakup uji normalitas data N_{gain} .

B. Hasil Uji Normalitas Data N_{gain}

Dalam uji normalitas data N_{gain} , akan dianalisis melalui uji *Shapiro Wilk* karena banyak sampel dibawah 50 (<50) (Sundayana, 2020). Berikut merupakan hipotesis uji normalitas *Shapiro Wilk* dalam penelitian ini, yaitu :

H_0 : Data skor N_{gain} Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas yang Menggunakan Model *Game Based Learning* Berbantuan *Quizwhizzer* dan Kelas yang Menggunakan Model Pembelajaran Konvensional Berdistribusi Normal

H_1 : Data skor N_{gain} Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas yang Menggunakan Model *Game Based Learning* Berbantuan *Quizwhizzer* dan Kelas yang Menggunakan Model Pembelajaran Konvensional Berdistribusi Tidak Normal

Berdasarkan output SPSS for Mac versi 29 dengan uji *Shapiro Wilk* data N_{gain} diperoleh hasil seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Output SPSS Uji Normalitas Data N_{gain}

Kelas	<i>Shapiro Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	Df	Sig
Eksperimen	.885	33	.002
Kontrol	.971	33	.495

Berdasarkan Tabel 6, terlihat bahwa kelas eksperimen memperoleh nilai Sig. (0.002) < 0.05, karena itu hasil pengujian mengarah pada penolakan H_0 dan penerimaan H_1 . Maka, data N_{gain} tidak berdistribusi normal. Selain itu, pada kelas kontrol yang memperoleh *treatment* model konvensional memperoleh nilai Sig. (0.495) > 0.05, sehingga hasil pengujian mengarah pada penolakan H_1 dan penerimaan H_0 , sehingga data berdistribusi normal. Dari kedua perhitungan itu bisa diambil kesimpulan bahwa setidaknya terdapat satu kelompok yang data skor N_{gain} nya tidak berdistribusi normal, sehingga data N_{gain} tidak berdistribusi normal. Maka dari itu, selanjutnya dilakukan uji hipotesis menggunakan uji non parametrik *Mann Whitney U* data N_{gain} .

C. Hasil Uji Mann Whitney U Data N_{gain}

Mengacu pada uji sebelumnya, didapat salah satu kelompok tidak berdistribusi normal sehingga asumsi normalitas data tidak terpenuhi. Selanjutnya, pengujian hipotesis yaitu uji nonparametrik Mann Whitney U data N_{gain} . Berdasarkan output SPSS for Mac versi 29 didapat hasil seperti pada Tabel 7.

Tabel 7 . Output SPSS Uji Mann Whitney U Data N_{gain}

Test Statistics	
Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	
Mann Whitney U	277.500
Wilcoxon W	838.500
Z	-3.424
Asymp Sig. (2-tailed)	<.001

Hasil output menunjukkan nilai Sig < 0,001. Dikarenakan nilai Sig. tersebut lebih rendah dari 0,05, karena itu hasil pengujian mengarah pada penolakan H_0 dan penerimaan H_1 . Maka, bisa disimpulkan terdapat perbedaan yang fundamental antara peningkatan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis pada kelas yang memperoleh perlakuan (*treatment*) model *Game Based Learning* yang dipadukan *Quizwhizzer* dan siswa yang memperoleh perlakuan (*treatment*) model konvensional. Berdasarkan hasil statistik deskriptif, kelas eksperimen mendapat rata-rata skor N_{gain} 0,69, sedangkan pada kelas kontrol 0,27. Ini menjelaskan bahwa siswa pada kelas eksperimen memperoleh peningkatan kemampuan pemahaman konsep yang lebih tinggi dibandingkan siswa pada kelas kontrol. Hal ini juga ditunjukkan oleh nilai *mean rank* kelas eksperimen yang lebih tinggi daripada kelas kontrol, sehingga arah perbedaan hasil analisis memperlihatkan bahwa siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan kemampuan pemahaman konsep yang lebih baik daripada kelas kontrol.

Selain itu, hasil perhitungan ukuran efek hasil uji di atas memperoleh nilai $r = 0,42$, yang termasuk ke dalam kategori sedang (Cohen, 1988). Ini memberikan indikasi bahwa perbedaan peningkatan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis antara kedua kelompok tidak hanya menunjukkan signifikansi secara statistik, namun juga memberikan manfaat dalam praktik pembelajaran.

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa peningkatan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis di kelas model *Game Based Learning* yang dipadukan dengan *Quizwhizzer* lebih tinggi daripada dengan kelas konvensional. Hal tersebut tercermin melalui rata rata N_{gain} peningkatan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis yang menggunakan model *Game Based Learning* dipadukan *Quizwhizzer* berada pada kategori sedang, sedangkan peningkatan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis yang memakai model konvensional berada pada kategori rendah. Hal ini diperkuat oleh argumen dalam Susilawati, dkk (2021) yang menegaskan pengintegrasian teknologi dalam proses pembelajaran memberikan dampak yang lebih baik pada peningkatan kemampuan matematis siswa dibandingkan pembelajaran konvensional, karena mampu meningkatkan keaktifan dan interaksi selama kegiatan pembelajaran. Perbedaan peningkatan tersebut ditunjukkan oleh hasil uji Mann Whitney U data N_{gain} yang menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis yang diterapkan model *Game Based Learning* dipadukan *Quizwhizzer* lebih baik daripada dengan siswa yang diterapkan model konvensional.

Peningkatan pemahaman pada kelas eksperimen diduga terjadi karena siswa berpartisipasi aktif dalam setiap tahapan pembelajaran model *Game Based Learning* dipadukan *Quizwhizzer*. Pada proses pembelajaran, siswa bukan cuma menjawab soal, tapi siswa juga memahami permasalahan yang diberikan, mendiskusikan penyelesaiannya, serta memperoleh *feedback* atau umpan balik secara langsung dari *Quizwhizzer*. *Feedback* tersebut membantu siswa mengidentifikasi kesalahan, merekonstruksi pemahamannya, dan menguatkan konsep yang telah dipelajari. Selain itu, fitur *board* permainan, *timer*, dan *leaderboard* mendorong siswa untuk tetap fokus dan aktif selama proses pembelajaran berlangsung sehingga setiap tantangan yang diberikan dapat menjadi sarana untuk membangun pemahaman konsep matematis. Temuan ini searah dengan temuan Hermawan dkk (2025) yang mengemukakan bahwa model *Game Based Learning* berbantuan *Quizwhizzer* mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam keberlangsungan belajar siswa sehingga tercipta iklim belajar yang interaktif. Keterlibatan aktif tersebut berdampak guna meningkatkan pemahaman siswa dalam memahami konsep melalui pengalaman yang diperoleh selama proses permainan berlangsung.

Melalui fitur *game* yang interaktif tersebut, siswa mudah memahami konsep-konsep matematika karena proses pembelajaran tidak cuma berpusat di guru, tetapi melibatkan juga interaksi dan partisipasi aktif siswa melalui kegiatan kuis interaktif. Dengan demikian, siswa menjadi lebih mudah dalam menyatakan kembali konsep yang sudah dipelajari, menerapkan konsep secara algoritmik, serta menyajikan konsep dalam beberapa representasi. Ini sesuai dengan pernyataan Sina dkk, (2019) yang mengemukakan penerapan media interaktif pada pembelajaran matematika berkontribusi pada peningkatan partisipasi aktif dan kemampuan matematis siswa, sehingga pelaksanaan pembelajaran menjadi lebih optimal serta mampu merancang proses interaksi belajar siswa yang lebih bermakna.

Penelitian ini memberikan hasil yang baik, tetap memiliki beberapa keterbatasan yang harus dicermati ketika menginterpretasikan hasil akhirnya. Penerapan model ini dilaksanakan dengan waktu yang relatif singkat, yaitu empat kali pertemuan, sehingga belum bisa menggambarkan dampak penerapannya dalam jangka panjang. Selain itu, penggunaan media pembelajaran berbasis permainan memungkinkan munculnya *novelty effect*, yaitu meningkatnya antusias siswa karena penggunaan media yang baru dikenalkan. Selama pelaksanaan pembelajaran juga dijumpai kendala berupa perbedaan kesiapan perangkat digital dan kestabilan jaringan internet yang memengaruhi kelancaran pembelajaran pada beberapa pertemuan. Penelitian ini juga hanya melibatkan dua kelas dari satu sekolah sehingga hasil akhir belum dapat dijadikan acuan untuk populasi yang lebih luas. Di samping itu, pembelajaran dilaksanakan oleh peneliti sehingga pengaruh cara mengajar tidak dapat dipisahkan sepenuhnya dari pengaruh model pembelajaran yang diterapkan. Penelitian ini juga belum mengukur retensi kemampuan pemahaman konsep matematis dalam jangka panjang setelah pembelajaran selesai. Maka dari itu, hasil penelitian ini perlu dipahami sesuai dengan konteks dan keterbatasan tersebut. Kendala ini selaras dengan argumen Manurung dkk (2024) dan Asyaari (2025) yang mengemukakan bahwa ketuntasan pembelajaran berbantuan teknologi dipicu oleh pengelolaan waktu yang baik serta kesiapan sarana dan prasarana pendukung. Meskipun demikian, siswa semakin terbiasa menggunakan *Quizwhizzer* pada pertemuan berikutnya sehingga pembelajaran berlangsung lebih optimal dan tujuan pembelajaran tetap dapat terpenuhi.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Game Based Learning* yang dipadukan *Quizwhizzer* mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis. Peningkatan tersebut terutama terlihat pada indikator menyatakan kembali konsep yang sudah dipelajari dan menerapkan konsep secara algoritmik. Adapun indikator paling rendah yaitu menyajikan konsep ke dalam beberapa representasi. Konsisi ini mengindikasikan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengubah informasi ke dalam beberapa bentuk representasi smatematis, seperti tabel, diagram dan lain lain.

Temuan ini juga menginterpretasikan model *Game Based Learning* yang dipadukan *Quizwhizzer* bisa menjadi acuan upaya pembelajaran matematika guna dalam peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa. Ini memberikan implikasi praktis bahwa pemanfaatan *Quizwhizzer* dapat dipertimbangkan sebagai media pendukung untuk mewujudkan pembelajaran yang lebih interaktif dan mendorong siswa terlibat secara aktif. Hasil penelitian ini serupa dengan Paulina dkk (2023) yang mengemukakan pengimplementasian model *Game Based Learning* berbantuan *Quizwhizzer* mendatangkan transformasi yang lebih esensial dibandingkan pembelajaran konvensional terhadap kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis. Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model *Game Based Learning* yang dipadukan dengan *Quizwhizzer* berpotensi meningkatkan kemampuan dalam memahami konsep matematis siswa kelas VIII di salah satu sekolah Kabupaten Bandung.

4. SIMPULAN

Penelitian yang telah dilaksanakan di salah satu sekolah di Kabupaten Bandung pada kelas VIII mengenai peningkatan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis memperoleh simpulan bahwa pada kelas yang menggunakan model *Game Based Learning* yang dipadukan *Quizwhizzer* menghasilkan peningkatan kemampuan pemahaman yang berbeda secara signifikan dibandingkan kelas konvensional. Ini diperkuat oleh hasil analisis deskriptif, kelas eksperimen mendapat rata-rata skor N_{gain} dengan kategori sedang, dan kelas kontrol mendapat skor rata-rata N_{gain} dengan kategori rendah. Temuan ini menyatakan bahwa peningkatan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada dengan kelas kontrol. Ini diperkuat dengan hasil uji *Mann Whitney U* data N_{gain} yang membuktikan adanya perbedaan signifikan secara statistik. Oleh sebab itu, model *Game Based Learning* yang dipadukan dengan *Quizwhizzer* menjadi opsi yang dapat diaplikasikan dalam proses belajar matematika guna mendukung peningkatan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis.

Referensi

- Andika, N. L., Agustini, K., & Sudatha, I. G. W. (2025). Studi Literatur Review: Peran Media Game Based Learning terhadap Pembelajaran. In *Didaktika: Jurnal Kependidikan* (Vol. 14, Number 1). <https://jurnaldidaktika.org>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates
- Ervina, Silfia, A., Ulfa, D., & Basir, A. (2025). *Penerapan Strategi Game-Based Learning sebagai Inovasi Pembelajaran dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan di Era Globalisasi*.
- Hake, R. R. (1999). 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.
- Hapsari, D. R., & Sholihah, F. N. (2026). *Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Berbasis Discovery Learning Melalui Pembelajaran Daring Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan*. 124–132.
- Hermawan, M. R., & Suharto, Y. (2025). Pemanfaatan Aplikasi Quizwhizzer untuk Menumbuhkan Minat Belajar Siswa pada Model Pembelajaran Berbasis Permainan. *Journal of Language Literature and Arts*, 5(2), 140–149. <https://doi.org/10.17977/um064v5i22025p140-149>
- Hermawan, W. (2024). Sosialisasi Pemanfaatan Game Based Learning (GBL) Dalam Pembelajaran DI SMP N 2 Ngronggot. *Communnity Development Journal*, 5(1), 1263–1269.
- Hidayatika, U., & Nurhamidah, D. (2024). Quizwhizzer as A Innovative Evaluation Learning Media Bahasa Indonesia. *AKSIS : Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 8(1), 79–90. <https://doi.org/10.21009/AKSIS>
- Indarta, Y., Jalinus, N., Waskito, W., Samala, A. D., Riyanda, A. R., & Adi, N. H. (2022). Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar dengan Model Pembelajaran Abad 21 dalam Perkembangan Era

- Society 5.0. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 3011–3024. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2589>
- Isnaini, L., Winata, N. T., Kohar, D., & Komariah. (2025). Penggunaan Game Edukasi Quizwhizzer Dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia di SMP. *Triangulasi: Jurnal Pendidikan Kebahasaan, Kesastraan, Dan Pembelajaran*, 5(2), 52–60. <https://doi.org/10.55215/triangulasi.v4i2.10927>
- Juniawan, S., Nurhasanah, S., Hadromi, Silvia, S., Kamali, A. S., & Widyaningrum, I. (2023). Meningkatkan Minat Belajar Siswa Menggunakan Metode Pembelajaran Konvensional Dalam Pembelajaran Matematika. *Metakognisi : Jurnal Kajian Pendidikan*, 5 No 2, 125–130.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up*. National Academy of Sciences.
- Liberna, H., & Lestari, W. (2024). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Ditinjau Dari Self Concepts Dan Lingkungan Belajar. *LEMMA*, 10(2), 120–133.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*.
- Meidianti, A., Kholifah, N., & Sari, N. I. (2022). *Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika*.
- Murdikah, A., Sudaryana, T., Hardiana, L., & Nurfitriyah, A. (2021). *Tinjauan Penerapan Teori Skemp Terhadap Pemahaman Fungsi Invers Pada Guru Matematika*. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/Tirtamath/index>
- Manurung, M. N. U., Agung, A. A. G., & Suartama, I. K. (2024). Strategi Kreatif Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Game Based Learning pada Muatan IPS. *Jurnal Media dan Teknologi Pendidikan*, 4(1), 51–60. <https://doi.org/10.23887/jmt.v4i1.65296>
- Oemanu, M. B., & Rindrayani, S. R. (2025). Pembelajaran Diferensiasi Dengan Menggunakan Game Quizwhizzer Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa. *Triwikrama: Jurnal Ilmu Sosial*, 1–10.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, Charles K. (2015). Foundations of Game-Based Learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258–283. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>
- Prensky, M. (2001). *Digital Game Based Learning*. McGraw-Hill.
- Sidik, G. A., & Sudiana Ria. (2023). *Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP Kelas VIII Berdasarkan Teori Pirie-Kieren*. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2181>
- Sina, I., Farlina, E., Sukandar, S., & Kariadinata, R. (2019). Pengaruh Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, 5(1), 57. <https://doi.org/10.24014/sjme.v5i1.5081>
- Susanti, S., Aminah, F., Mumtazah Assa'idah, I., Aulia, M. W., & Angelika, T. (2024). Dampak Negatif Metode Pengajaran Monoton Terhadap Motivasi Belajar Siswa. *PEDAGOGIK : Jurnal Pendidikan Dan Riset*, 2(2), 86–93.
- Susilawati, W., Rachmawati, T. K., & Nuraida, I. (2021). Adaptive Reasoning Based on Microsoft Mathematics. *JTAM : Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 5(1), 216–224.
- Sundayana, R. (2020). *Statistika Penelitian Pendidikan* (2 ed.). Bandung : Penerbit Alfabeta.