

Pengaruh Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) Berbantuan Aplikasi GeoGebra terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Amelia Rosanti Siregar* & Ely Syafitri

Pendidikan Matematika, Universitas Asahan, Kisaran, 21224, Indonesia

*Corresponding author: ameliarosantisiregar2022@gmail.com

Diterima: Mei 2026, disetujui untuk publikasi 28 Juni 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan aplikasi GeoGebra terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas VII MTs Ar-Rasyid. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi eksperimen dengan desain *nonequivalent control group design*. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan RME berbantuan GeoGebra dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Instrumen penelitian berupa tes uraian sebanyak lima soal yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Analisis data dilakukan menggunakan N-Gain, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis menggunakan Mann-Whitney U Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kedua kelas dengan kategori sedang berdasarkan N-Gain, yaitu 0,523 pada kelas eksperimen dan 0,449 pada kelas kontrol. Namun, hasil uji hipotesis menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas ($p = 0,110 > 0,05$). Dengan demikian, model RME berbantuan GeoGebra maemberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa meskipun tidak berbeda secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional.

Kata kunci: RME, GeoGebra, berpikir kritis, N-Gain, pembelajaran matematika

Abstract

This study aims to determine the effect of the *Realistic Mathematics Education* (RME) model assisted by GeoGebra on students' critical thinking skills in grade VII of MTs Ar-Rasyid. This research employed a quantitative approach using a quasi-experimental method with a *nonequivalent control group design*. The sample consisted of two classes: an experimental group taught using RME assisted by GeoGebra and a control group taught using conventional instruction. The research instrument consisted of five essay questions that had been tested for validity and reliability. Data analysis was conducted using N-Gain, normality test, homogeneity test, and hypothesis testing using the Mann-Whitney U Test. The results showed that both groups experienced an improvement in critical thinking skills with a medium category based on N-Gain scores, namely 0.523 for the experimental group and 0.449 for the control group. However, the hypothesis testing indicated no significant difference between the two groups ($p = 0.110 > 0.05$). Therefore, the RME model assisted by GeoGebra had a positive effect on improving students' critical thinking skills, although not significantly different compared to conventional learning.

Keywords: RME, GeoGebra, critical thinking, N-Gain, mathematics learning

Citation: Siregar A. R., & Syafitri. E. (2026) Pengaruh Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) Berbantuan Aplikasi GeoGebra terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Belajar. *Jurnal Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika*: 7(2), 53 - 61

Pendahuluan

Kemampuan berpikir kritis merupakan keterampilan esensial abad ke-21, namun masih tergolong rendah pada siswa sekolah dasar di Indonesia karena pembelajaran cenderung

berpusat pada guru dan belum optimal dalam melatih kemampuan analisis serta evaluasi terhadap masalah kontekstual (Juliyantika & Batubara, 2022). Kondisi ini menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran yang mampu

mengembangkan Higher Order Thinking Skills (HOTS), mengingat kemampuan berpikir kritis sangat dibutuhkan dalam pembelajaran matematika karena matematika memiliki peran strategis dalam membentuk cara berpikir logis dan sistematis siswa. Model Problem Based Learning (PBL) terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui aktivitas pemecahan masalah nyata yang melatih siswa dalam proses analisis, evaluasi, serta pengambilan keputusan secara aktif (Fitria et al., 2024; Uyun et al., 2025).

Sejalan dengan hal tersebut, berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, terlihat bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal yang menuntut kemampuan berpikir kritis. Kesulitan tersebut tampak sejak tahap awal, yaitu ketika siswa diminta mengidentifikasi informasi yang diketahui dan menentukan apa yang ditanyakan dalam soal. Dari total 25 siswa, sebanyak 15 siswa (60%) berada pada kategori belum memahami berpikir kritis pada materi persegi dan persegi panjang. Selanjutnya, 6 siswa (24%) berada pada kategori cukup, dan 4 siswa (16%) berada pada kategori baik, yaitu mampu menyusun langkah penyelesaian secara lebih runtut serta memberikan alasan yang sesuai meskipun belum konsisten pada semua jenis soal.

Melalui wawancara dan observasi dengan dua guru pelajaran matematika, peneliti menemukan fakta bahwa kebanyakan proses pembelajaran di sekolah lebih sering memakai model pembelajaran terpusat pada guru dan belum bisa memanfaatkan media pembelajaran yang inovatif. Akibatnya proses pembelajaran jadi monoton dan menyebabkan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran jadi rendah dan tidak optimal. Selama kegiatan pembelajaran matematika berlangsung, sebagian peserta didik lebih memilih mencatat materi yang disampaikan dibandingkan dengan mendengarkan dan memahami penjelasan guru secara mendalam.

Dari permasalahan tersebut diperlukan model pembelajaran yang mampu membuat siswa lebih aktif dan terlibat dalam proses pembelajaran.

Salah satu model yang dapat digunakan adalah Realistic Mathematics Education (RME) yang menekankan pembelajaran berbasis konteks kehidupan nyata sehingga membantu siswa membangun pemahaman konsep secara bermakna melalui pengalaman langsung (Zulkardi et al., 2020; Rahayu et al., 2021). Pendekatan ini sejalan dengan karakteristik pembelajaran abad ke-21 yang berpusat pada siswa (student-centered learning), di mana siswa diberi kesempatan untuk mengeksplorasi, berdiskusi, dan menemukan konsep secara mandiri melalui aktivitas matematis (Amir et al., 2024). Selain itu, RME juga terbukti meningkatkan keterlibatan dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa karena siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga aktif mengonstruksi pengetahuan melalui permasalahan kontekstual (Tamur et al., 2020; Risdiyanti et al., 2024). Untuk mendukung proses tersebut, penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi seperti GeoGebra menjadi sangat relevan. GeoGebra merupakan perangkat lunak dinamis yang memungkinkan visualisasi, eksplorasi, dan manipulasi objek matematika secara interaktif sehingga membantu siswa memahami konsep abstrak dengan lebih mudah (Ziatdinov & Valles, 2022). Penelitian juga menunjukkan bahwa integrasi GeoGebra dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan representasi, serta keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran (Hidayat et al., 2024; Ramadhan et al., 2025). Dengan demikian, kombinasi antara RME dan GeoGebra memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif, kontekstual, dan bermakna bagi siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir matematis.

Penggunaan GeoGebra yang diintegrasikan dalam model pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan, karena siswa dilibatkan secara aktif dalam mengidentifikasi masalah serta mengeksplorasi konsep transformasi geometri melalui visualisasi dan simulasi dinamis (Saniyah et al., 2021). Penerapan model pembelajaran RME berbantuan

GeoGebra diharapkan dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efektif untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Bantuan GeoGebra memungkinkan siswa mengeksplorasi objek matematika secara dinamis, sehingga mereka dapat menguji dugaan, memeriksa kebenaran hasil, serta membandingkan berbagai kemungkinan penyelesaian berdasarkan bukti yang terlihat.

Berdasarkan uraian diatas, batasan masalah dalam penelitian “Pengaruh Realistic Mathematics Education (RME) Berbantuan Aplikasi GeoGebra terhadap Kemampuan Berpikir Siswa Dibatasi pada materi bangun datar dengan sub bab persegi dan persegi panjang di Mts Ar Rasyid Tahun ajaran 2025/2026”. Rumusan masalah yang akan diteliti adalah apakah terdapat pengaruh model Realistic Mathematics Education (RME) berbantuan aplikasi geogebra terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di MTS Ar-Rasyid tahun ajaran 2025/2026. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model Realistic Mathematics Education (RME) berbantuan aplikasi geogebra terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di MTS Ar-Rasyid. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang bagi siswa dapat meningkatkan motivasi maupun wawasan dalam mempelajari ilmu matematika, bagi guru dapat memberikan dukungan untuk menggunakan metode, media, atau strategi pembelajaran yang selama ini digunakan dan bagi peneliti diharapkan dapat memperluas pemahaman peneliti terhadap fenomena pendidikan, juga menjadi persiapan untuk masa depan sebagai calon pendidik.

Tinjauan Teoritis

Realistic Mathematics Education (RME)

Realistic Mathematics Education (RME) merupakan pendekatan pembelajaran matematika yang menekankan penggunaan konteks nyata atau situasi yang dekat dengan kehidupan siswa sebagai titik awal pembelajaran. Melalui RME, siswa tidak langsung diberikan rumus abstrak, tetapi diarahkan untuk membangun konsep matematika melalui aktivitas eksplorasi, diskusi, representasi, dan pemecahan masalah. Penelitian Rahayu et al. (2021) dan Risdiyanti et al. (2024) menunjukkan bahwa

RME membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih bermakna, khususnya pada materi aritmetika sosial, rasio, dan proporsi karena pembelajaran dikaitkan dengan pengalaman nyata.

Keberhasilan penerapan Realistic Mathematics Education (RME) sangat dipengaruhi oleh desain pembelajaran, lintasan belajar (*learning trajectory*), serta kemampuan guru dalam mengelola proses pembelajaran di kelas. Penelitian menunjukkan bahwa desain pembelajaran yang baik menjadi faktor utama dalam mengarahkan siswa untuk membangun pemahaman konsep secara bertahap melalui aktivitas yang bermakna (Gravemeijer & Cobb, 2006). Aktivitas konkret seperti penggunaan representasi visual dan manipulatif dalam pembelajaran matematika dapat membantu siswa memahami konsep geometri secara lebih mendalam dan bertahap. Selain itu, kemampuan pedagogik guru memiliki peran penting dalam memilih konteks yang sesuai, menggunakan representasi yang tepat, serta membimbing siswa menuju pemahaman formal matematika (Johar et al., 2020; Widjaja et al., 2021). Namun demikian, beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa implementasi RME masih menghadapi tantangan, terutama dalam merancang konteks yang benar-benar bermakna serta mengelola diskusi kelas yang efektif sehingga proses konstruksi pengetahuan siswa belum selalu optimal (van den Heuvel-Panhuizen, 2020).

Secara empiris, Realistic Mathematics Education (RME) telah terbukti memberikan dampak positif terhadap kemampuan pemecahan masalah, pengurangan miskonsepsi, peningkatan hasil belajar, serta pengembangan bahan ajar dan media pembelajaran matematika. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa RME mampu meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa karena pembelajaran dikaitkan dengan konteks kehidupan nyata yang bermakna (Zulkardi et al., 2020; Rahayu et al., 2021). Selain itu, studi meta-analisis juga menemukan bahwa implementasi RME memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar matematika siswa di berbagai jenjang pendidikan (Tamur et al., 2020). Lebih lanjut, pengembangan

RME juga telah banyak diterapkan dalam bentuk bahan ajar dan media pembelajaran interaktif yang terbukti meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa (Risdiyanti et al., 2024; Ramadhan et al., 2025). Dengan demikian, RME dapat dijadikan landasan teori yang kuat karena memiliki dasar konseptual yang jelas, dukungan empiris yang luas, serta relevansi tinggi dalam pembelajaran matematika modern.

Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis siswa SMP merupakan kemampuan untuk memahami masalah, menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, dan menarik kesimpulan secara logis. Pada jenjang SMP, kemampuan ini penting karena siswa mulai diarahkan untuk berpikir rasional dan mandiri dalam menyelesaikan persoalan pembelajaran. Namun, penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa SMP masih perlu ditingkatkan, terutama dalam memberikan alasan, mengevaluasi jawaban, dan membuat kesimpulan yang tepat (Nuryanti et al., 2018; Rosmalinda et al., 2021).

Dalam pembelajaran matematika, berpikir kritis terlihat dari kemampuan siswa memahami soal, memilih strategi penyelesaian, menggunakan konsep yang sesuai, dan memeriksa kembali hasil pekerjaannya. Kemampuan ini dipengaruhi oleh penguasaan konsep, ketekunan, dan daya juang siswa dalam menghadapi masalah. Hidayat dan Sari (2019) serta Astiantari et al. (2022) menunjukkan bahwa siswa dengan daya juang lebih baik cenderung mampu menyelesaikan masalah matematika secara lebih kritis dan sistematis.

Kemampuan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui pembelajaran aktif, kontekstual, dan berbasis masalah. Model pembelajaran berbasis masalah, Realistic Mathematics Education, inkuiri, serta Predict-Observe-Explain terbukti mendorong siswa untuk mengamati, menalar, berdiskusi, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti (Samura et al., 2022; Maryanto & Mawartiningtyas, 2022). Dengan demikian, pembelajaran yang memberi ruang

eksplorasi dan argumentasi menjadi strategi penting untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP.

Indikator berpikir kritis menurut Ennis (1996) mencakup enam indikator utama, yaitu Focus, yakni kemampuan memahami permasalahan dalam soal; Reason, yaitu kemampuan memberikan alasan berdasarkan fakta atau bukti yang relevan dalam setiap langkah penyelesaian; Inference, yaitu kemampuan menarik kesimpulan yang tepat serta memilih alasan yang mendukung kesimpulan tersebut; Situation, yaitu kemampuan menggunakan seluruh informasi yang sesuai dengan permasalahan; Clarity, yaitu kemampuan menjelaskan konsep, istilah, serta memberikan contoh yang relevan secara lebih rinci; dan Overview, yaitu kemampuan memeriksa kembali seluruh proses dan hasil penyelesaian secara menyeluruh dari awal hingga akhir untuk memastikan kebenarannya.

Aplikasi GeoGebra

GeoGebra merupakan aplikasi pembelajaran matematika yang dapat membantu siswa memahami konsep abstrak melalui visualisasi dinamis, interaktif, dan mudah dimanipulasi. Dalam pembelajaran matematika, GeoGebra memungkinkan siswa mengamati hubungan antara bentuk geometri, grafik, simbol aljabar, dan representasi numerik secara langsung. Juandi et al. (2021) menjelaskan bahwa penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran matematika secara umum memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep, keterlibatan belajar, dan kemampuan matematis siswa.

Penggunaan GeoGebra juga terbukti efektif ketika dipadukan dengan model atau pendekatan pembelajaran tertentu. Rachmawati et al. (2023) menunjukkan bahwa pendekatan open-ended berbantuan GeoGebra dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa karena siswa diberi kesempatan mengeksplorasi berbagai strategi penyelesaian. Selain itu, Ichtiari et al. (2024) menemukan bahwa model pembelajaran Knisley berbantuan GeoGebra dapat memperkuat koneksi matematis siswa, sebab GeoGebra

membantu siswa menghubungkan konsep, prosedur, dan representasi matematika secara lebih jelas.

Selain berfungsi sebagai media visualisasi, GeoGebra juga dapat digunakan dalam pengembangan bahan ajar matematika. Nasrullah et al. (2023) menunjukkan bahwa pemanfaatan GeoGebra dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika, khususnya karena siswa dapat melihat proses dan perubahan objek matematika secara langsung. Sejalan dengan itu, Wahyuni et al. (2022) mengembangkan bahan ajar berbasis GeoGebra yang dinilai valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran. Dengan demikian, GeoGebra dapat menjadi media pembelajaran yang relevan untuk meningkatkan pemahaman konsep, kreativitas, koneksi matematis, dan kualitas pembelajaran matematika.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas VII MTs Ar-Rasyid pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, yaitu pada bulan Maret hingga April. Populasi penelitian terdiri dari 60 siswa kelas VII yang terbagi ke dalam dua kelas, yaitu kelas VII-A dan VII-B. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, dengan sampel penelitian terdiri atas dua kelas. Kelas VII-A ditetapkan sebagai kelas eksperimen yang diberikan perlakuan berupa model pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) berbantuan aplikasi GeoGebra, sedangkan kelas VII-B sebagai kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional tanpa perlakuan khusus.

Tabel 1. Sampel Penelitian

Kelas	Jumlah Siswa
Kelas VII-A (Eksperimen)	30
Kelas VII-B (Kontrol)	30

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, penelitian ini akan mengkaji pengaruh model pembelajaran Realistic Mathematics Education berbantuan aplikasi GeoGebra terhadap kemampuan berpikir kritis siswa Jenis metode penelitian ini adalah quasi eksperimen, untuk pengumpulan data menggunakan instrumen

penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jawaban tertulis yang didapat dari pretest dan posttest. Soal yang diberikan yakni 5 butir soal dengan materi persegi dan persegi panjang dalam bentuk uraian. Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Two group Pretest-Posttest design. Penelitian ini melibatkan dua kelas yang diberi perlakuan berbeda. Satu kelas dijadikan kelas eksperimen dan satu kelas lagi dijadikan kelas kontrol. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan berpikir kritis dalam penelitian berupa diawal (pretest) dan di akhir (posttest) pada materi persegi dan persegi panjang yang diberikan kepada peserta didik. Instrumen diuji validitas menggunakan Pearson Product Moment pada 30 siswa, dan seluruh item dinyatakan valid karena r hitung $>$ r tabel (0,361). Uji reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha menghasilkan nilai 0,82 (kategori tinggi), sehingga instrumen dinyatakan reliabel dan layak digunakan.

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Berpikir Kritis

Indikator	Indikator Soal (Singkat)
Focus	Mengidentifikasi informasi persegi
Reason	Memberi alasan penggunaan rumus keliling persegi Panjang
Inference	Menarik kesimpulan hasil perhitungan luas persegi
Situation	Memilih strategi penyelesaian kontekstual persegi panjang
Clarity & Overview	Menjelaskan langkah dan mengecek hasil penyelesaian

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang meliputi analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan data hasil pretest dan posttest yang mencakup nilai rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, dan maksimum pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya, untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar siswa digunakan perhitungan N-Gain dengan kategori peningkatan berdasarkan klasifikasi Hake. Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk untuk mengetahui distribusi data, serta uji homogenitas menggunakan Levene Test untuk mengetahui kesamaan varians antar

kelompok. Hasil uji menunjukkan bahwa data tidak sepenuhnya berdistribusi normal, sehingga pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan uji non-parametrik Mann-Whitney U Test untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan nilai N-Gain. Seluruh pengujian dilakukan dengan taraf signifikansi 0,05.

Hasil Penelitian

Data hasil pretest digunakan untuk mengukur kemampuan awal dari siswa sebelum mendapat perlakuan. Kemudian, data post test diperoleh setelah perlakuan di masing masing diselesaikan. Rangkuman statistik deksriptif dari kedua data tersebut disajikan pada tabel berikut

Tabel 3. Pretest kedua kelas

Statistik	Pretest		Postest	
	Eksp.	Kontrol	Eksp.	Kontrol
Rerata	42	40,9	76,2	69,13
Simp. Baku	20,5	15,9	12,4	13,5
X_{max}	70	68	98	94
X_{min}	0	0	40	34

Berdasarkan data di atas kemudian tentukan nilai N-Gain setiap siswa. Hasil perhitungan N-Gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel berikut. Kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,523, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,449. Berdasarkan kategori Hake, kedua kelas berada pada kategori peningkatan sedang, namun kelas eksperimen menunjukkan nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran pada kelas eksperimen memberikan peningkatan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Untuk lebih rinci dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini

Tabel 4. Data N-Gain Berpikir Kritis

Statistik	Eksperimen	Kontrol
Rerata	0,523	0,449
Simp. Baku	0,169	0,106
X_{max}	0,96	0,88
X_{min}	0	0

Kemudian untuk hasil uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data N-Gain berdistribusi normal atau tidak dengan

menggunakan uji Shapiro-Wilk. Hasil uji menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki nilai signifikansi sebesar 0,200 ($p > 0,05$) sehingga data berdistribusi normal. Sebaliknya, kelas kontrol memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,043 ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data N-Gain tidak sepenuhnya memenuhi asumsi normalitas.

Sedangkan untuk uji homogenitas dilakukan menggunakan Levene Test untuk mengetahui kesamaan varians antara kedua kelompok. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,050, yang berada pada batas ambang $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada kondisi homogen atau masih dapat diterima secara statistik.

Berdasarkan hasil uji prasyarat yang telah dilakukan, diketahui bahwa data N-Gain tidak sepenuhnya berdistribusi normal, sehingga pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan statistik non-parametrik yaitu Mann-Whitney U Test. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan nilai N-Gain. Analisis menggunakan Mann-Whitney U Test diperoleh nilai U hitung sebesar 558,5 dengan nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,110. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 ($0,110 > 0,05$), sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Dengan demikian, terdapat perbedaan peningkatan berpikir kritis yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan peningkatan hasil belajar (N-Gain), meskipun secara deskriptif kelas eksperimen memiliki rata-rata N-Gain yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan setelah diterapkannya model pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) berbantuan GeoGebra pada kelas eksperimen. Peningkatan tersebut terlihat dari rata-

rata pretest sebesar 42 yang meningkat menjadi 76,2 pada posttest. Sementara itu, kelas kontrol juga mengalami peningkatan dari 40,9 menjadi 69,13. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis RME mampu meningkatkan pemahaman konsep matematika melalui konteks nyata yang bermakna bagi siswa (Rahayu et al., 2021; Risdiyanti et al., 2024).

Selanjutnya, hasil N-Gain menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata 0,523 sedangkan kelas kontrol sebesar 0,449. Berdasarkan kategori Hake, kedua kelas berada pada kategori peningkatan sedang. Namun demikian, nilai N-Gain kelas eksperimen yang lebih tinggi menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis RME yang dipadukan dengan GeoGebra lebih efektif dalam mendorong aktivitas berpikir siswa. Hal ini didukung oleh temuan bahwa penggunaan GeoGebra dapat meningkatkan pemahaman konsep melalui visualisasi dinamis yang membantu siswa menghubungkan representasi geometri dan konsep matematika secara lebih konkret (Juandi et al., 2021).

Penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan keterlibatan dan eksplorasi siswa dalam memahami konsep matematika. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa GeoGebra mampu meningkatkan kemampuan berpikir matematis melalui visualisasi, eksplorasi, dan representasi konsep secara interaktif (Rachmawati et al., 2023; Ichtari et al., 2024). Dengan demikian, integrasi RME dan GeoGebra memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna karena siswa tidak hanya menerima konsep, tetapi juga membangun pemahaman melalui proses eksplorasi.

Namun, berdasarkan hasil uji prasyarat, data N-Gain tidak sepenuhnya memenuhi asumsi normalitas, di mana kelas eksperimen berdistribusi normal ($p = 0,200$) sedangkan kelas kontrol tidak berdistribusi normal ($p = 0,043$). Meskipun demikian, varians kedua kelompok masih berada pada kondisi homogen ($p = 0,050$), sehingga analisis dilanjutkan menggunakan uji non-parametrik

Mann-Whitney U Test. Kondisi ini menunjukkan bahwa data penelitian memiliki karakteristik yang tetap dapat dianalisis secara komparatif dengan pendekatan statistik non-parametrik.

Hasil uji Mann-Whitney U Test menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan nilai N-Gain ($p = 0,110 > 0,05$). Meskipun secara deskriptif kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi, perbedaan tersebut belum cukup kuat secara statistik. Temuan ini menguatkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis tidak hanya dipengaruhi oleh model pembelajaran, tetapi juga oleh faktor lain seperti kemampuan awal siswa, interaksi belajar, dan pengalaman belajar kontekstual yang diperoleh selama proses pembelajaran (Samura et al., 2022; Maryanto & Mawartiningtyas, 2022).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) berbantuan GeoGebra belum memberikan perbedaan yang signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional, namun tetap menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kedua kelompok. Hal ini memiliki implikasi bahwa proses pembelajaran di kelas tidak hanya bergantung pada model yang digunakan, tetapi juga pada kualitas implementasi, kesiapan siswa, serta intensitas keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, guru perlu memastikan bahwa penerapan model pembelajaran inovatif tidak hanya bersifat formalitas, tetapi benar-benar diintegrasikan secara optimal dalam aktivitas belajar siswa.

Selain itu, hasil penelitian ini menegaskan bahwa pembelajaran berbasis RME dan GeoGebra tetap memiliki potensi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa jika diterapkan secara berkelanjutan dan didukung dengan perencanaan pembelajaran yang matang. Guru diharapkan dapat lebih kreatif dalam merancang konteks masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari serta memaksimalkan penggunaan media visual interaktif untuk membantu siswa

memahami konsep abstrak. Bagi peneliti selanjutnya, hasil ini dapat menjadi dasar untuk mengembangkan penelitian dengan durasi intervensi yang lebih panjang, cakupan materi yang lebih luas, serta variabel tambahan seperti motivasi belajar atau kemampuan pemecahan masalah agar hasil yang diperoleh lebih komprehensif.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) berbantuan GeoGebra memberikan peningkatan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, yang ditunjukkan melalui peningkatan nilai pretest ke posttest serta hasil N-Gain pada kategori sedang. Meskipun demikian, hasil uji hipotesis menggunakan Mann-Whitney U Test menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran RME berbantuan GeoGebra belum memberikan pengaruh yang signifikan secara statistik, tetapi tetap menunjukkan kecenderungan peningkatan yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut. Bagi guru, diharapkan dapat menjadikan model pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) berbantuan GeoGebra sebagai alternatif pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan keterlibatan dan aktivitas berpikir kritis siswa, dengan catatan implementasinya perlu dilakukan secara lebih optimal dan berkelanjutan. Bagi siswa, diharapkan dapat lebih aktif dalam proses pembelajaran, terutama dalam mengembangkan kemampuan analisis, argumentasi, dan pemecahan masalah melalui pembelajaran berbasis konteks. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan penelitian dengan durasi waktu yang lebih panjang, cakupan materi yang lebih luas, serta menambahkan variabel lain seperti motivasi belajar

atau kemampuan pemecahan masalah agar hasil penelitian dapat lebih mendalam dan memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas model pembelajaran RME berbantuan GeoGebra.

Daftar Pustaka

- Adella, R., et al. (2025). Integrating RME and GeoGebra in mathematics learning: A systematic approach. *Tarbiyah: Journal of Education*, 10(2), 115–128.
- Aisyah, N., Nurfayanti, N., & Setyawan, D. (2025). Peningkatan pemahaman konsep geometri melalui pembelajaran berbasis GeoGebra. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 81–88. <https://doi.org/10.46918/equals.v8i1.298>
- Amir, F., et al. (2024). How does Realistic Mathematics Education shape learners' critical thinking skills? *Alishlah: Jurnal Pendidikan*, 16(1), 1–15. <https://doi.org/10.21043/alishlah.v16i1.510>
- Fauziah, A., & Mariana, N. (2025). Penerapan Realistic Mathematics Education untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *JP2M: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 11(1), 163–174. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v11i1.704>
- Fitria, Z., Arianto, F., & Sumarno, A. (2024). Pengaruh model problem based learning terhadap keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 7(2), 693–701. <https://doi.org/10.30605/jsgp.7.2.2024.417>
- Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). Design research from a learning design perspective. In J. van den Akker et al. (Eds.), *Educational Design Research*. Routledge
- Hardiyanto, D., Asokawati, I., Majid, P. M., Maesaroh, A. T., & Nursyahidah, F. (2024). Learning reflection using RME assisted by GeoGebra software. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 18(1), 15–26
- Hidayat, A., Sa'diyah, M., & Lisnawati, S. (2020). Metode pembelajaran aktif dan kreatif dalam meningkatkan HOTS siswa. *Edukasi*

- Islami: Jurnal Pendidikan Islam, 9(1), 71–86.
<https://doi.org/10.30868/ei.v9i01.63>
- Hidayat, N., Abidin, Z., & Setiawan, Y. E. (2024). The effect of GeoGebra learning media on mathematical understanding. *JME (Journal of Mathematics Education)*, 9(1), 108–118.
- Ichtiari, A., et al. (2024). Model Knisley berbantuan GeoGebra terhadap koneksi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*
- Johar, R., Ikhsan, M., & Hasanah, N. (2020). Pedagogical content knowledge in realistic mathematics education implementation. *Journal of Physics: Conference Series*
- Juandi, D., et al. (2021). GeoGebra in mathematics education: A systematic review. *Journal of Physics: Conference Series*
- Juliyantika, T., & Batubara, H. H. (2022). Tren penelitian keterampilan berpikir kritis pada jurnal pendidikan dasar di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4731–4744.
<https://doi.org/10.31004/jbasicedu.v6i3.2869>
- Maryanto, B., & Mawartiningtyas, A. (2022). Problem-based learning and critical thinking skills. *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Nasrullah, A., et al. (2023). Development of GeoGebra-based teaching materials in mathematics learning. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*.
- Rachmawati, D., et al. (2023). Open-ended learning assisted by GeoGebra. *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Rahayu, S., et al. (2021). Realistic Mathematics Education in improving students' mathematical understanding. *Journal of Mathematics Education*.
- Ramadhan, F., Mahmudi, A., & Nabilla, H. A. (2025). The effectiveness of GeoGebra-assisted Realistic Mathematics Education. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(3).
- Risdiyanti, I., et al. (2024). Effectiveness of Realistic Mathematics Education in mathematics learning. *Jurnal Basic Education*.
- Safitri, N. (2020). Realistic Mathematics Education in improving student participation. *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Samura, Y., et al. (2022). Problem-based learning and critical thinking ability. *Jurnal Pendidikan*.
- Tamur, M., Juandi, D., & Kusumah, Y. S. (2020). Meta-analysis of Realistic Mathematics Education in Indonesia. *International Journal of Instruction*, 13(4), 867–884.
- Uyun, R., Fakhruddin, F., & Mustafa, A. N. (2025). Efektivitas model problem based learning dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Basicedu*, 9(2), 393–400.
<https://doi.org/10.31004/jbasicedu.v9i2.9844>
- van den Heuvel-Panhuizen, M. (2020). National approaches to mathematics education reform: The case of RME. *International Journal of Mathematics Education*.
- Wahyuni, S., et al. (2022). Development of GeoGebra-based teaching materials. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*.
- Widjaja, W., Stacey, K., & Zulkardi. (2021). Teacher roles in Realistic Mathematics Education: A study of classroom practice. *Mathematics Education Research Journal*.
- Ziatdinov, R., & Valles, J. R. (2022). Synthesis of modeling, visualization, and programming in GeoGebra. arXiv.
<https://arxiv.org/abs/2202.01415>
- Zulkardi, Z., Putri, R. I. I., & Wijaya, A. (2020). Two decades of Realistic Mathematics Education in Indonesia. Springer.