

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS MELALUI PEMBELAJARAN RME BERBANTUAN GEOGEBRA PADA MATERI BENTUK ALJABAR

Windarsih¹, Ari Indriani², Dwi Erna Novianti³

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IKIP PGRI BOJONEGORO, Jalan Panglima Polim Nomor 46, Bojonegoro

E-mail: whindarsih@gmail.com¹, ari.indriani@ikipgribojonegoro2,
dwi.erna@ikipgribojonegoro.ac.id

Telp: +62855367071

Abstrak

Salah satu kompetensi utama yang harus dikuasai siswa pada era pembelajaran abad ke-21 adalah kemampuan berpikir kritis matematis. Namun kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih berada pada kategori yang rendah, terutama pada materi bentuk aljabar yang menuntut kemampuan analisis, penalaran, dan pemecahan masalah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan GeoGebra pada materi bentuk aljabar. Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan metode pra-eksperimen (*pre-experimental research*) menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest Design*. Subjek yang terlibat dalam penelitian ini berjumlah 13 siswa kelas VII B MTs Asy-Syakur Tahun Ajaran 2025/2026. Instrumen penelitian berupa tes uraian kemampuan berpikir kritis matematis yang terdiri atas lima butir soal berdasarkan indikator berpikir kritis Ennis. Data penelitian dianalisis melalui statistik deskriptif, uji normalitas Shapiro–Wilk, dan uji *paired sample t-test*. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa, yaitu dari 24,53 pada saat pretest menjadi 63,38 pada saat posttest. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data pretest dan posttest memenuhi asumsi distribusi normal, dengan nilai *W* hitung masing-masing sebesar 0,91386 dan 0,913513 yang lebih tinggi dibandingkan nilai *W* tabel sebesar 0,866. Selanjutnya, pengujian hipotesis menggunakan *paired sample t-test* menghasilkan nilai *t* hitung sebesar 7,932 yang melebihi *t* tabel sebesar 1,782 pada taraf signifikansi 5%. Temuan tersebut mengindikasikan adanya peningkatan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan GeoGebra. Dengan demikian, penerapan pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan GeoGebra terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi bentuk aljabar.

Kata kunci: Kemampuan Berpikir Kritis Matematis _1, Realistic Mathematics Education _2, GeoGebra _3, Bentuk Aljabar _4

Abstract

Mathematical critical thinking skills are among the essential competencies that students need to develop in response to the demands of 21st-century learning. However, students' mathematical critical thinking skills remain relatively low, particularly in algebraic expressions, which require analytical reasoning and problem-solving abilities. This study aimed to determine the improvement of students' mathematical critical thinking skills through the implementation of Realistic Mathematics Education (RME) assisted by GeoGebra on algebraic expression material. The study employed a quantitative approach using a pre-experimental research design, specifically the One Group Pretest-Posttest Design. The participants were 13 seventh-grade students of MTs Asy-Syakur in the 2025/2026 academic year. The research instrument consisted of five essay questions designed based on Ennis's critical thinking indicators. Data were analyzed using descriptive statistics, the Shapiro–Wilk normality test, and the paired sample t-test. The results showed that the students' mean score increased from 24.53 on the pretest to 63.38 on the posttest. The normality test indicated that both pretest and posttest data were normally distributed, with ($W_{\text{calculated}}$) values of 0.91386 and 0.913513, respectively, exceeding the (W_{table}) value of 0.866. Furthermore, the paired sample t-test revealed that the ($t_{\text{calculated}}$) value of 7.932 was greater than the (t_{table}) value of 1.782 at a significance level of 5%.

Therefore, it can be concluded that the implementation of Realistic Mathematics Education (RME) assisted by GeoGebra effectively improved students' mathematical critical thinking skills in algebraic expressions.

Keyword: Athematical Critical Thinking Skills_1, Realistic Mathematics Education_2, GeoGebra_3, Algebraic Expressions _4

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan salah satu keterampilan penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika pada abad ke-21. Kemampuan ini berperan dalam membantu siswa menganalisis informasi, mempertimbangkan berbagai alternatif penyelesaian, serta menghasilkan kesimpulan yang didasarkan pada penalaran yang logis. Meskipun demikian, berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih belum berkembang secara optimal. Sari dan Juandi (2023) menemukan bahwa mayoritas siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami dan menganalisis informasi dan menghubungkan konsep-konsep matematika berdasarkan penalaran yang logis. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis memiliki hubungan yang kuat dengan kemampuan siswa dalam merancang strategi penyelesaian dan mengomunikasikan ide matematika dengan sistematis. Indriani et al. (2017) mengemukakan bahwa tingkat keberhasilan dalam menyelesaikan permasalahan matematika dipengaruhi oleh tingkat kemampuan siswa dalam mengembangkan dan mengkomunikasikan proses berpikir matematis secara tepat. Temuan tersebut sejalan dengan hasil Programme for International Student Assessment (PISA) yang memperlihatkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa Indonesia masih belum mampu bersaing dengan sebagian besar negara lainnya.

Penerapan kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan dalam mempelajari materi bentuk aljabar karena materi ini melibatkan proses analisis dan penalaran matematis. Materi ini menjadi dasar bagi berbagai konsep matematika lanjutan sehingga pemahaman yang baik sangat diperlukan. Akan tetapi, pembelajaran aljabar di sekolah masih cenderung berorientasi pada prosedur dan penggunaan rumus sehingga siswa lebih banyak menghafal langkah penyelesaian daripada memahami konsep yang mendasarinya. Liu (2024) menyatakan bahwa pembelajaran aljabar yang bersifat prosedural menyebabkan siswa kurang terlatih dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Hasil observasi di MTs Asy-Syakur juga menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menjelaskan alasan dari langkah penyelesaian yang dipilih serta kurang mampu mengaitkan konsep aljabar dengan permasalahan kontekstual. Permasalahan tersebut perlu mendapatkan perhatian karena kemampuan bernalar dan memecahkan masalah matematis merupakan kompetensi yang menjadi fokus dalam Asesmen Kompetensi Minimum (AKM). Novianti (2021) menegaskan bahwa kemampuan menyelesaikan permasalahan matematika menjadi bagian dari kompetensi esensial yang menjadi fokus pengembangan dalam kegiatan pembelajaran.

Salah satu pendekatan yang relevan untuk mengatasi permasalahan tersebut ialah model pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME). Model tersebut menekankan penggunaan situasi kontekstual sebagai landasan pembelajaran yang membantu siswa menemukan dan memahami konsep matematika melalui proses matematisasi. Selain itu, pemanfaatan teknologi pembelajaran seperti GeoGebra mampu mendukung pemahaman siswa terhadap konsep matematika abstrak melalui visualisasi yang dinamis. Novianti et al. (2017) menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra berperan dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan membantu visualisasi konsep matematika secara lebih konkret. Melalui GeoGebra, siswa dapat mengeksplorasi dan memanipulasi objek matematika secara dinamis sehingga proses kegiatan pembelajaran berlangsung lebih interaktif serta membantu siswa membangun pemahaman yang lebih mendalam.

Berbagai studi terdahulu mengidentifikasi bahwa RME maupun GeoGebra secara terpisah mampu meningkatkan kemampuan matematis siswa. Amir et al. (2024) menemukan bahwa penerapan RME memberikan dampak positif dalam menyelesaikan permasalahan dan penalaran matematis siswa. Sementara itu, Maharani, Rafianti, dan Novaliyosi (2024) melaporkan bahwa

penggunaan GeoGebra membantu siswa memperoleh pemahaman terhadap konsep matematika yang abstrak serta meningkatkan kemampuan analitis mereka. Namun demikian, penelitian yang mengintegrasikan model RME dengan media GeoGebra guna mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi bentuk aljabar di jenjang MTs masih relatif terbatas. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh model pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) berbantuan GeoGebra pada kemampuan berpikir kritis matematis siswa MTs pada materi bentuk aljabar.

METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan metode pra-eksperimen (*pre-experimental research*). Penelitian ini menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest Design*, yang melibatkan satu kelompok siswa sebagai subjek penelitian dengan pemberian tes awal (*pretest*), lalu memperoleh perlakuan berupa penerapan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) yang didukung oleh penggunaan GeoGebra, kemudian diakhiri dengan pemberian *posttest* untuk mengukur hasil belajar siswa. Desain ini digunakan untuk melihat perubahan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran. Penelitian dilakukan di semester genap pada tahun ajaran 2025/2026 di MTs Asy-Syakur, Desa Bareng, Kecamatan Ngasem. Subjek dalam penelitian ini terdiri atas 13 siswa kelas VII B. Pemilihan kelas dilakukan secara purposif dengan mempertimbangkan kesesuaian materi yang diajarkan dan kesiapan kelas untuk mengikuti pembelajaran menggunakan GeoGebra. Instrumen penelitian berupa tes esai berjumlah lima butir yang dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis pada materi bentuk aljabar. Penyusunan instrumen mengacu pada indikator berpikir kritis yang dikemukakan oleh Ennis yang meliputi memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun dasar argumentasi (*basic support*), menarik kesimpulan (*inference*), memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*), serta merencanakan dan mengevaluasi strategi penyelesaian masalah (*strategy and tactics*). Sebelum digunakan, Instrumen penelitian telah melalui tahap validasi isi oleh validator ahli serta pengujian reliabilitas untuk memastikan kelayakan instrumen penelitian.

Pengumpulan data dilakukan melalui *pretest* sebelum penerapan pembelajaran dan *posttest* setelah perlakuan selesai diberikan seluruh rangkaian pembelajaran selesai dilakukan. Selain tes, dokumentasi digunakan sebagai data pendukung untuk merekam aktivitas pembelajaran selama penelitian berlangsung. Analisis data dilakukan secara bertahap meliputi analisis deskriptif, pengujian normalitas, dan pengujian hipotesis. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang ditinjau dari nilai rata-rata, nilai minimum, dan nilai maksimum. Distribusi data diuji menggunakan uji Shapiro–Wilk pada tingkat signifikansi 5%. Selanjutnya, uji *paired sample t-test* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa antara hasil *pretest* dan *posttest*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data diawali dengan penyajian statistik deskriptif diterapkan untuk memberikan gambaran umum mengenai kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada saat *pretest* dan *posttest*. Selanjutnya dilakukan uji normalitas guna mengetahui kesesuaian distribusi data dengan asumsi statistik parametrik. Pengujian hipotesis menggunakan *paired sample t-test* dilakukan setelah data dinyatakan berdistribusi normal untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa melalui pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan GeoGebra. Hasil dari setiap tahapan analisis tersebut dipaparkan secara rinci pada bagian hasil penelitian.

Statistik Deskriptif

Tabel 1. Statistik Deskriptif Data Pretest Posttest

	N	Minimum	Maksimum	Mean
<i>Pre-test</i>	13	8	42	24,53
<i>Post-test</i>	13	49	92	63,38

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa penerapan proses pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan GeoGebra mampu menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi bentuk aljabar. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya peningkatan rata-rata nilai siswa dari 24,53 saat pretest naik jadi 63,38 saat posttest. Peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa setelah mengikuti pembelajaran, siswa memiliki pemahaman yang lebih baik dalam menganalisis permasalahan, menentukan strategi penyelesaian, memberikan alasan yang logis, serta menarik kesimpulan berdasarkan konsep matematika yang dipelajari.

Uji Normalitas Shapiro Wilk

Tabel 2. Uji Normalitas Shapiro Wilk

Kelas	Hasil	
	Whitung	Wtabel
<i>Pre-test</i>	0,91386	0,866
<i>Post-test</i>	0,913513	0,866

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, Uji normalitas data dilakukan terlebih dahulu dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai W_{hitung} pada pretest sebesar 0,91386 dan pada posttest sebesar 0,913513, sedangkan nilai W_{tabel} sebesar 0,866. Karena nilai $W_{hitung} > W_{tabel}$ pada kedua kelompok data, maka Berdasarkan hasil pengujian normalitas, data dinyatakan berdistribusi normal. Oleh karena itu, pengujian hipotesis dilanjutkan dengan menggunakan uji *paired sample t-test*

Uji Paired Sample T-Test

Tabel 3. Uji Paired Sampel T-Test

Kelas	Hasil		
	Thitung	df	Ttabel
<i>Pre-test - Post-test</i>	7,932	12	1,782

Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} sebesar 7,932 lebih besar daripada t_{tabel} sebesar 1,782 pada taraf signifikansi 5% dengan derajat kebebasan (df) = 12. Hasil analisis tersebut mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan GeoGebra memberikan peningkatan yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa berkaitan erat dengan karakteristik pembelajaran RME yang menempatkan masalah kontekstual sebagai titik awal dalam proses pembelajaran. Melalui situasi masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata, siswa didorong untuk menganalisis situasi dan menyeleksi informasi yang relevan, serta mengembangkan strategi penyelesaian secara mandiri. Proses tersebut memberikan ruang bagi siswa untuk mengonstruksi pengetahuan melalui pengalaman belajar sendiri sehingga pemahaman konsep menjadi lebih

bermakna. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dikatakan bahwa pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan GeoGebra merupakan alternatif pembelajaran yang efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi bentuk aljabar. Melalui pembelajaran yang kontekstual dan didukung teknologi interaktif, siswa tidak hanya memahami konsep secara mendalam yang lebih baik, tetapi juga mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang diperlukan dalam proses belajar matematika maupun dalam konteks kehidupan nyata.

SIMPULAN

Hasil penelitian yang didukung oleh analisis data menunjukkan bahwa pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan GeoGebra memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi bentuk aljabar. Peningkatan tersebut terlihat dari kenaikan nilai rata-rata siswa dari 24,53 saat pretest menjadi 63,38 pada saat posttest. Hasil Data pretest dan posttest dinyatakan berdistribusi normal berdasarkan hasil uji normalitas sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji *paired sample t-test*. Selanjutnya, hasil uji *paired sample t-test* menyatakan bahwa nilai $t_{hitung} = 7,932$ lebih besar daripada $t_{tabel} = 1,782$, sehingga Adanya perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest siswa. Dengan demikian, pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan GeoGebra terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi bentuk aljabar. Penerapan pembelajaran yang mengintegrasikan konsep matematika ke dalam permasalahan kontekstual serta didukung oleh visualisasi interaktif melalui GeoGebra mendorong terbentuknya pemahaman konsep yang lebih kuat pada diri siswa, aktif dalam proses pembelajaran, dan terampil dalam menyelesaikan permasalahan matematis secara logis dan sistematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, A., Putra, R., & Wulandari, S. (2024). Pengaruh pendekatan *Realistic Mathematics Education* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 18(2), 145–156.
- Indriani, A., Novianti, D. E., Khoirotunnisa, U., & Indriani, A. (2017). Profil pemecahan masalah matematika dalam menyelesaikan permasalahan pemrograman linear ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 6(1), 53–59.
- Liu, Y. (2024). Algebra learning and students' critical thinking development: A review of instructional practices. *International Journal of Mathematics Education*, 56(3), 321–335.
- Maharani, S., Rafianti, I., & Novaliyosi, N. (2024). Pemanfaatan GeoGebra dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 9(1), 45–54.
- Novianti, D. E. (2021). Asesmen kompetensi minimum (AKM) dan kaitannya dengan kemampuan pemecahan masalah matematika. *Prosiding Nasional Pendidikan*, 2(1), 85–91.
- Novianti, R., Mayasari, A., Indriani, D., & Noeruddin, A. (2017). Pemanfaatan GeoGebra pada pembelajaran keliling dan luas bangun datar di sekolah dasar. *Jurnal Pengabdian Pendidikan*, 2(1), 12–18.
- Sari, D., & Juandi, D. (2023). Kemampuan berpikir kritis matematis siswa: Sebuah kajian sistematis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1560–1572.