

Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Penerapan Pembelajaran *Probing-Prompting* Berbasis *Realistic Mathematics Education*

Eva Fitria Ningsih¹, Sastika Astridewi², Binti Khusnul Chotimah³
^{1,2,3} Pendidikan Matematika, Universitas Primagraha, Serang Banten
e-mail: evafitria91@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berdasarkan kemampuan awal matematis (KAM) dengan menerapkan pembelajaran *Probing-Prompting* berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME). Instrument pada penelitian ini menggunakan dua jenis tes berbentuk uraian, yaitu tes KAM dan tes kemampuan pemecahan masalah matematis. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah kuasi eksperimen tipe *non-equivalent control group design*. Pada penelitian menggunakan dua kelas pada kelas VII A dan B dengan perlakuan berbeda. Kelas VII A diberi perlakuan dengan menerapkan pembelajaran *probing-prompting* berbasis RME sedangkan kelas VII B tidak diberi perlakuan (perlakuan biasa). Analisis data yang digunakan peneliti yaitu dengan menggunakan uji ANOVA dua arah. Berdasarkan hasil analisis data dapat diambil kesimpulan bahwa: 1) terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang memperoleh pembelajaran *probing-prompting* berbasis RME dengan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa; 2) tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran *probing-prompting* berbasis RME dengan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa ditinjau dari KAM; 3) terdapat interaksi antara pembelajaran *Probing-Prompting* berbasis RME dan KAM dalam mempengaruhi peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Kata Kunci: *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Kemampuan Awal Matematis, Pembelajaran Probing-prompting, Realistic Mathematics Education*

Abstract

This research aims to determine the improvement of students' mathematical problem solving ability based on their prior mathematical knowledge (KAM) by implementing *Probing-Prompting* learning based on *Realistic Mathematics Education* (RME). The instrument in this research uses two types of essay-based tests, namely the KAM test and the mathematical problem solving ability test. The research method used in this research is a quasi-experimental type of *non-equivalent control group design*. The study used two classes in class VII A and B with different treatments. Class VII A was given treatment by implementing *probing-prompting* learning based on RME while class VII B was not given treatment (regular treatment). Data processing in this study used a two-way ANOVA test. The results of data analysis concluded that: 1) there is a difference in the improvement of problem solving ability between students who receive *probing-prompting* learning based on RME and students who receive regular learning; 2) There is no difference in the increase in mathematical solving abilities between students who receive RME-based *probing-prompting* learning and students who receive regular learning in terms of KAM; 3) there is an interaction between *probing-prompting* learning based on RME and KAM in improvement students' mathematical problem solving abilities.

Keyword: *Mathematical Problem Solving Ability, Prior Mathematical Knowledge, Probing-prompting Learning, Realistic Mathematics Education*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang penting dalam kehidupan manusia. Disadari atau tidak, manusia banyak menggunakan konsep matematika untuk menyelesaikan berbagai permasalahan, baik permasalahan sederhana yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, sampai pada permasalahan rumit yang melibatkan bidang ilmu lain. Oleh karena itu, pada bidang pendidikanpun ada keharusan siswa untuk mempelajari matematika, dimana matematika menjadi mata pelajaran wajib pada semua jenjang pendidikan. Matematika dapat membantu siswa untuk memecahkan masalah, mengkomunikasikan, meningkatkan kemampuan berpikir logis, kritis, dan meningkatkan kemampuan berpikir spasial (Nurjamaludin et al., 2021).

Dalam pembelajaran matematika, pemecahan masalah matematis merupakan jantungnya matematika (Hendriana et al., 2017). Pemecahan masalah memainkan peranan penting dalam matematika. Ketika memecahkan masalah, siswa diarahkan untuk menggunakan daya nalar, pengetahuan, ide, dan konsep matematika yang telah dimiliki sebelumnya. Pemecahan masalah matematika menghadapkan siswa dengan masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari dan membiasakan penyelesaiannya dengan menerapkan pengetahuan dan keterampilan matematika yang telah dimilikinya (Davita & Pujiastuti, 2020). Pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum matematika yang sangat penting karena dalam proses pembelajaran maupun penyelesaiannya, siswa dimungkinkan memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang sudah dimiliki untuk diterapkan pada pemecahan masalah yang bersifat non rutin (Novitasari & Wilujeng, 2018). Jadi dengan pemecahan masalah, siswa akan terlatih untuk memahami suatu masalah, bernalar, menganalisis, memilih strategi yang tepat dalam menyelesaikan masalah, melakukan perhitungan hingga mengevaluasi apa yang telah dikerjakan.

Sejalan dengan pendapat di atas, menurut *National Council Of Teacher Mathematics* proses berpikir matematika memiliki lima kompetensi standar utama, yaitu (1) pemecahan masalah (*problem solving*), (2) penalaran dan bukti (*reasoning and proof*), (3) komunikasi (*communication*), (4) koneksi (*connection*), dan (5) representasi (*representation*) (Riyanto & Amidi, 2024). Penggunaan keterampilan pemecahan masalah sangat penting dan sangat berpengaruh dalam disiplin ilmu matematika. Pemecahan masalah merupakan dasar dari semua penemuan matematika dan sains (Vettleson Jr, 2010). Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah penting dikuasai oleh siswa.

Pentingnya kemampuan pemecahan masalah bagi siswa tidak sejalan dengan kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki siswa. Pembelajaran matematika di sekolah belum menekankan pentingnya keterampilan pemecahan masalah karena lebih menitikberatkan pada aspek prosedural. Sebagian besar siswa dilatih untuk menghafal rumus, namun belum didorong untuk menguasai penerapan matematika dalam pemecahan masalah (Nurjamaludin et al., 2021). Siswa lebih banyak mengerjakan soal-soal yang bersifat rutin sehingga kurang melatih daya nalar dalam pemecahan masalah dan kemampuan berfikir siswa hanya pada tingkat rendah (Harahap & Surya, 2017). Selain itu, berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh *Programme for International Student Assessment (PISA)* pada tahun 2018, Indonesia berada pada peringkat ke-73 dari 79 negara yang berpartisipasi. Soal-soal yang diujikan PISA mengukur kemampuan siswa berusia 15 tahun untuk menggunakan pengetahuan dan kemampuan dalam bidang literasi membaca, literasi matematika dan literasi sains mereka untuk menghadapi permasalahan dalam dunia nyata (OECD, 2019).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara didapatkan hasil bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VII masih kurang. Hal ini ditandai dengan siswa merasa kesulitan dalam memahami masalah, menganalisis soal, dan menerjemahkannya secara matematis, sehingga siswa merasa kesulitan dan sebagian besar masih dibantu oleh guru ketika diharuskan memilih strategi penyelesaian dan mengkonstruksi pemikirannya. Kesulitan-kesulitan siswa tersebut terlihat saat siswa dihadapkan pada soal-soal non rutin. Masalah non rutin merupakan masalah yang tidak hanya menuntut kemampuan prosedural tetapi penalaran, analisis yang mendalam dan tidak dapat diselesaikan dengan cara yang biasa (Ayu et al., 2021; Elia et al., 2009; Reys et al., 2014). Untuk membiasakan siswa dalam menghadapi masalah non rutin diperlukan penerapan matematika yang dihubungkan dengan dunia nyata (*realistic*), dimana siswa diberikan masalah dengan situasi masalah yang bersifat familier sehingga mudah untuk dibayangkan. Hal ini

untuk memudahkan siswa dalam menerjemahkan objek matematika yang bersifat abstrak, dalam artian tidak langsung terlihat, dirasakan dan dibayangkan.

Pembelajaran yang dikembangkan melalui konsep-konsep matematika yang bersumber dari dunia nyata dikenal dengan *Realistic Mathematics Education* (RME). Pembelajaran realistik dimulai dari sesuatu yang riil atau sesuatu yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa (Hartinah et al., 2019). Situasi "*realistic*" dalam artian "dunia nyata" pada RME mempunyai arti yang lebih luas. Oleh karena itu, dalam RME, masalah yang disajikan kepada siswa dapat berasal dari dunia nyata, dapat juga dari dunia fantasi dongeng, atau dunia matematika formal, selama masalah tersebut menggunakan situasi yang dapat dibayangkan oleh siswa (Huda, 2018; Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020). Jadi, situasi "*realistic*" pada RME dapat digunakan sebagai stimulus dalam upaya memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan kembali konsep matematika melalui eksplorasi masalah yang bisa dibayangkan/diimajinasikan dan digambarkan siswa kemudian mengkonstruksi sendiri ide-ide matematika.

Untuk membantu siswa mengeksplorasi dan mengembangkan ide-ide matematikanya, guru dapat memberikan pertanyaan-pertanyaan pemantik untuk membimbing dan mengarahkan siswa agar dapat mengkonstruksi pengetahuannya sehingga pengetahuan baru tidak diberitahukan oleh guru. Salah satu pembelajaran yang menekankan pada pertanyaan-pertanyaan adalah pembelajaran *probing-prompting*. Pembelajaran *probing-prompting* yaitu pembelajaran dengan menyajikan serangkaian pertanyaan yang bersifat menuntun dan menggali ide-ide siswa sehingga dapat memicu proses berpikir siswa dalam mengaitkan pengetahuan dan pengalaman siswa sebelumnya dengan pengetahuan baru yang sedang dipelajari (Huda, 2018). Pembelajaran *probing-prompting* berkaitan dengan pertanyaan yang dikenal dengan *probing questions* dan *prompting questions* (Putri et al., 2020; Trisnawati et al., 2023). *Probing questions* merupakan pertanyaan yang bersifat menyelidiki atau menggali yang ditujukan untuk membimbing siswa mendapatkan jawaban lebih lanjut dan mengembangkan kualitas jawaban sehingga jawaban selanjutnya lebih tepat. Sementara itu, *prompting questions* adalah pertanyaan yang bersifat mendorong atau menuntun siswa yang diajukan untuk memberikan arahan kepada siswa dalam proses berpikirnya (Lababa et al., 2023; Usman et al., 2023). Jadi dalam hal ini pengetahuan dan pengalaman siswa sebelumnya menjadi bagian yang penting karena akan berpengaruh terhadap proses konstruksi pengetahuan siswa.

Siswa dalam memahami materi dipengaruhi oleh kemampuan awal yang telah dimiliki. Kemampuan awal matematis (KAM) diperlukan sebagai dasar dari kesiapan siswa ketika mempelajari matematika yang lebih kompleks. Hal ini dikarenakan matematika memiliki karakteristik konsep-konsep yang terurut dari konsep yang sederhana menuju konsep yang lebih kompleks. Untuk memahami konsep baru yang lebih kompleks dibutuhkan konsep sebelumnya yang menjadi prasyarat untuk menghubungkan ide atau konsep baru dengan ide-ide atau konsep yang telah dipelajari sebelumnya.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *quasi eksperiment* atau eksperimen semu jenis *nonequivalent control group design*. Penelitian ini dilakukan pada dua kelas yaitu kelas VII A dan VII B SMP dengan pembelajaran yang berbeda. Kelas VII A adalah kelas eksperimen yang diberikan pembelajaran matematika dengan menggunakan pembelajaran *probing-prompting* berbasis RME sedangkan kelas VII B adalah kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran biasa. Siswa akan dikelompokkan menurut kategori kemampuan awal matematisnya (KAM) berdasarkan hasil tes KAM dengan menggunakan pengkategorian KAM tinggi, KAM sedang, dan KAM rendah. Selanjutnya dari kedua kelas tersebut akan dibandingkan dan dilihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematisnya yang dilihat secara keseluruhan dan berdasarkan kategori KAM. Kriteria pengelompokan kemampuan awal matematis siswa berdasarkan skor adalah sebagai berikut (Arikunto, 2013):

Tabel 1. Kriteria Pengelompokan Kemampuan Awal Matematis (KAM) Siswa

Skor KAM	Kategori Siswa
$KAM \geq \bar{x} + s$	Kelompok KAM tinggi
$\bar{x} - s < KAM < \bar{x} + s$	Kelompok KAM sedang
$KAM \leq \bar{x} - s$	Kelompok KAM rendah

Analisis data pada penelitian ini menggunakan data skor pretes dan postes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol yang telah dikelompokkan berdasarkan kategori KAM siswa. Data pretes diambil dimaksudkan untuk melihat kemampuan awal pemecahan masalah matematis dari kedua kelas secara keseluruhan dan berdasarkan KAM siswa, data postes diambil dimaksudkan untuk melihat perubahan kemampuan pemecahan masalah matematis kedua kelas secara keseluruhan dan berdasarkan KAM siswa, sedangkan analisis skor N-Gain digunakan mengukur peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara keseluruhan dan berdasarkan KAM siswa setelah mendapatkan perlakuan pembelajaran *probing-prompting* berbasis RME. Uji statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis pada penelitian ini adalah ANOVA dua arah (*Two-Way ANOVA*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan Awal Matematis (KAM)

Sebelum penelitian dilakukan, yang menjadi pertimbangan awal peneliti yaitu kemampuan awal matematis (KAM) siswa. KAM ini dijadikan dasar dalam pengelompokan siswa berdasarkan kategori tinggi, sedang, dan rendah sebelum diberikannya perlakuan kepada siswa. Nilai KAM siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam penelitian ini diperoleh dari hasil tes KAM. Berdasarkan hasil perhitungan tes KAM siswa kelas eksperimen diperoleh $\bar{x} = 63.03$ dan $s = 10.64$, sedangkan hasil perhitungan tes KAM siswa kelas kontrol diperoleh $\bar{x} = 63.55$ dan $s = 12.36$. Berikut kriteria pengelompokan KAM siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 2. Kriteria Pengelompokan KAM Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelompok	Skor KAM	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Tinggi	$KAM \geq 73.67$	$KAM \geq 75.91$
Sedang	$52.39 < KAM < 73.67$	$51.19 < KAM < 75.91$
Rendah	$KAM \leq 52.39$	$KAM \leq 51.19$

Banyaknya siswa berdasarkan kriteria pengelompokan KAM pada tabel 2 di atas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Pengelompokan KAM Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelompok	Jumlah Siswa		Total
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	
Tinggi	7	5	12
Sedang	17	19	36
Rendah	7	8	15
Total	31	32	63

Berdasarkan Tabel 3 di atas, sebaran siswa pada kategori KAM tinggi pada kelas eksperimen berjumlah 7 dan 5 pada kelas kontrol. Siswa pada kategori KAM sedang pada kelas eksperimen berjumlah 17 dan 19 pada kelas kontrol. Sedangkan siswa pada kategori KAM rendah pada kelas eksperimen berjumlah 7 dan 8 pada kelas kontrol.

Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Untuk mengetahui kemampuan awal pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen dan kontrol di dapat dari data pretes. Data postes digunakan untuk melihat perubahan

kemampuan pemecahan masalah matematis dari kedua kelas. Sedangkan untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dilihat dari skor N-Gain berdasarkan kategori KAM dan keseluruhan siswa tiap kelasnya. Data N-Gain kemampuan pemecahan masalah matematis siswa disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Deskripsi Data Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Data	Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
	KAM Tinggi	KAM Sedang	KAM Rendah	Keseluruhan	KAM Tinggi	KAM Sedang	KAM Rendah	Keseluruhan
$\bar{x}$	0.69	0.54	0.37	0.53	0.65	0.36	0.25	0.37
s	0.02	0.08	0.03	0.13	0.11	0.04	0.07	0.1
N	7	17	7	31	5	19	8	32
Kategori N-Gain	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Rendah	Sedang

Pada tabel 4, rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *probing-prompting* berbasis RME lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa, baik secara keseluruhan maupun pada setiap kelompok KAM. Jika pembelajaran *probing-prompting* berbasis RME diterapkan pada semua kelompok KAM, maka dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Selanjutnya rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis tertinggi diperoleh siswa kelas eksperimen kelompok KAM tinggi yaitu 0.69 (kategori N-Gain sedang) dan rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis terkecil diperoleh siswa kelas kontrol kelompok KAM rendah yaitu 0.27 (kategori N-Gain rendah). Untuk melihat perbedaan secara signifikan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol secara keseluruhan, dilakukan analisis statistik parametrik yaitu uji perbedaan rerata (*Independent Sample T-Test*). Sebelum melakukan uji beda, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas. Berikut adalah hasil uji normalitas N-Gain kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara keseluruhan.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Data Skor Pretes, Postes, dan N-Gain Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Sumber Data	Kelas	Shapiro-Wilk	Keterangan
		Sig.	
Pretes	Eksperimen	0.052	H ₀ diterima
	Kontrol	0.072	H ₀ diterima
Postes	Eksperimen	0.054	H ₀ diterima
	Kontrol	0.045	H ₀ diterima
N-Gain	Eksperimen	0.066	H ₀ diterima
	Kontrol	0.025	H ₀ diterima

Berdasarkan tabel 5, data pretes, postes, dan N-Gain memiliki nilai signifikansi ≥ 0.05 , sehingga H₀ diterima, artinya data pretes, postes, dan N-Gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji prasyarat selanjutnya adalah uji homogenitas. Berikut adalah hasilnya.

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas Data Skor Pretes, Postes, dan N-Gain Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Sumber Data	Levene Statistic	Keterangan
	Sig. (2-tailed)	
Pretes	0.059	H ₀ diterima
Postes	0.445	H ₀ diterima
N-Gain	0.538	H ₀ diterima

Berdasarkan tabel 6, data pretes, postes, dan N-Gain memiliki nilai signifikansi ≥ 0.05 , sehingga H_0 diterima, artinya siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi-populasi yang mempunyai varians yang sama, atau kedua kelas tersebut homogen. Kondisi ini sangat mendukung untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari pembelajaran *probing-prompting* berbasis RME dapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Langkah selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis. Berdasarkan data hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data bersasal dari populasi yang berdistribusi normal dan mempunyai varians yang sama, maka akan dilakukan uji hipotesis komparatif uji kesamaan dua rerata dengan uji-t menggunakan *Independent Sample T-Test* dengan taraf signifikansi 0,05. Berikut adalah tabel hasil uji hipotesisnya.

Tabel 7. Hasil Uji Perbedaan Rerata Data Skor Pretes, Postes, dan N-Gain Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Sumber Data	<i>t-test for Equality of Means</i>	Keterangan
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	
Pretes	0.109	H_0 diterima
Postes	0.027	H_0 ditolak
N-Gain	0.001	H_0 ditolak

Dari tabel 7, terlihat bahwa nilai signifikansi pretes 0,109 $\geq 0,05$, maka H_0 diterima. Artinya rerata pretes kemampuan pemecahan masalah matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan. Jadi kemampuan awal pemecahan masalah matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan. Untuk data postes dan N-Gain, nilai signifikansinya ≤ 0.05 , maka H_0 ditolak. Artinya, rerata postes dan N-Gain kemampuan pemecahan masalah matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda. Hal ini dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran *probing-prompting* berbasis RME lebih baik secara signifikan daripada siswa kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran biasa. Hal ini dapat diartikan bahwa pembelajaran *probing-prompting* berbasis RME dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata tiga kelompok data siswa (KAM tinggi, sedang, rendah) beserta interaksi antara KAM dan pembelajaran *probing-prompting* berbasis RME, dihitung dengan ANOVA dua jalur. Hasil perhitungannya tersaji pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Anova Dua Jalur Skor N-Gain berdasarkan Faktor KAM dan Pembelajaran

Sumber	Sig.	Keterangan
Kelas	0.000	H_0 ditolak
KAM	0.055	H_0 diterima
Kelas*KAM	0.001	H_0 ditolak

Berdasarkan tabel 8, faktor kelas memiliki sig 0.000 < 0.05 , maka H_0 ditolak. Hal ini berarti kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis yang berbeda secara signifikan, sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan pembelajaran *probing-prompting* berbasis RME dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran biasa. Pada siswa yang diterapkan pembelajaran *probing-prompting* berbasis RME memiliki peningkatan kemampuan pemecahan masalah lebih baik daripada pembelajaran biasa. Hal ini dikarenakan siswa lebih sering dikenalkan dan dibiasakan menghadapi masalah-masalah non rutin yang bisa dibayangkan atau diimajinasikan oleh siswa, sehingga siswa lebih mudah memahami masalah yang disajikan (menerjemahkan abstraksi matematis). Dalam memahami masalah, siswa diarahkan untuk mengkonstruksi pengetahuannya dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan yang dapat menggali ide-ide siswa dengan mengaitkan kemampuan dasarnya. Oleh karena itu, siswa

yang menggunakan pembelajaran *probing-prompting* berbasis RME lebih baik peningkatan pemecahan masalah matematisnya.

Faktor interaksi antara kelas dan KAM menunjukkan nilai sig 0.001, maka H_0 ditolak. Hal ini dapat disimpulkan bahwa terdapat interaksi antara kelas dan KAM. Artinya, terdapat interaksi antara pembelajaran *Probing-Prompting* berbasis RME dan KAM dalam mempengaruhi peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. KAM siswa merupakan dasar bagi siswa dalam memahami materi baru. Siswa dengan KAM tinggi lebih terlihat siap dalam pembelajaran dikarenakan lebih memiliki pemahaman terhadap pengetahuan atau konsep sebelumnya yang menjadi prasyarat. Dengan pemahaman tersebut dapat memudahkan siswa ketika mengkonstruksi pengetahuannya. Guru dapat dengan mudah memberikan arahan dalam bentuk pertanyaan yang dapat meningkatkan aktivitas berpikirnya, sehingga siswa dapat mengeluarkan ide-ide matematisnya secara lancar. Sweller mengungkapkan bahwa siswa dengan KAM tinggi lebih mudah untuk mencapai kecakapan karena siswa dengan KAM ini telah mempunyai banyak skema tentang konsep matematika (Hendrayana, 2017). Dengan mengetahui KAM siswa, dapat memberikan acuan bagi guru ketika mempersiapkan pertanyaan-pertanyaan yang bersifat membimbing dan menuntun pada siswa KAM sedang dan rendah, sehingga dapat memicu pemikiran siswa dalam menghubungkan antar konsep matematis, yang mengakibatkan siswa dapat memahami dan menyelesaikan masalah matematis.

Faktor KAM memiliki sig 0.055 > 0.05, maka H_0 diterima. Hal ini dapat diartikan bahwa kategori kelompok KAM tinggi, KAM sedang, dan KAM rendah memiliki peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis yang tidak berbeda secara signifikan, sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang mendapat pembelajaran *Probing-Prompting* berbasis RME dengan siswa yang mendapat pembelajaran biasa bila ditinjau dari KAM siswa (tinggi, sedang, rendah). Untuk mengetahui purata (*mean*) mana saja yang berbeda secara signifikan, dilakukan *Pos Hoc Multiple Comparison*. Dari hasil uji homogenitas disimpulkan bahwa bahwa siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi-populasi yang mempunyai varians yang sama, atau kedua kelas tersebut homogen, sehingga yang digunakan adalah *Pos Hoc Multiple Comparison Bonferroni* (Nurhafsari & Sabandar, 2018; Rista et al., 2020).

Tabel 9. Tabel Uji Homogenitas

Kelas	Kelas	Sig.
Eksperimen KAM tinggi	Eksperimen KAM sedang	0.000
	Eksperimen KAM rendah	0.000
	Kontrol KAM tinggi	0.052
	Kontrol KAM sedang	0.000
	Kontrol KAM rendah	0.000
Eksperimen KAM sedang	Eksperimen KAM tinggi	0.000
	Eksperimen KAM rendah	0.000
	Kontrol KAM tinggi	0.012
	Kontrol KAM sedang	0.000
	Kontrol KAM rendah	0.000
Eksperimen KAM rendah	Eksperimen KAM tinggi	0.000
	Eksperimen KAM sedang	0.000
	Kontrol KAM tinggi	0.000
	Kontrol KAM sedang	0.075
	Kontrol KAM rendah	0.000
Kontrol KAM tinggi	Eksperimen KAM tinggi	0.052
	Eksperimen KAM sedang	0.012
	Eksperimen KAM rendah	0.000
	Kontrol KAM sedang	0.000
	Kontrol KAM rendah	0.000
Kontrol KAM sedang	Eksperimen KAM tinggi	0.000

	Eksperimen KAM sedang	0.000
	Eksperimen KAM rendah	0.075
	Kontrol KAM tinggi	0.000
	Kontrol KAM rendah	0.000
Kontrol KAM rendah	Eksperimen KAM tinggi	0.000
	Eksperimen KAM sedang	0.000
	Eksperimen KAM rendah	0.000
	Kontrol KAM tinggi	0.000
	Kontrol KAM sedang	0.000

Berdasarkan uji *Pos Hoc Multiple Comparison Bonferroni* dapat disimpulkan bahwa (1) tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis pada siswa kelas eksperimen dan kontrol dengan kategori kelompok KAM tinggi; (2) terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada siswa kelas eksperimen dan kontrol dengan kategori KAM sedang; (3) terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada siswa kelas eksperimen dan kontrol dengan kategori KAM rendah; dan (4) tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis pada siswa kelas eksperimen KAM rendah dan kontrol KAM sedang.

Pada kelompok KAM tinggi kelas eksperimen dan kelas kontrol dihasilkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematisnya tidak berbeda secara signifikan. Hal ini dikarenakan siswa kelompok KAM tinggi memiliki dasar matematis sebagai materi prasyarat yang baik sehingga bisa menghubungkan pengetahuan sebelumnya yang sudah dipelajari dengan pengetahuan baru yang mengakibatkan siswa lancar dalam memahami dan menyelesaikan masalah matematis. Meskipun perbedaan peningkatannya tidak berbeda secara signifikan, namun jika dilihat dari hasil perhitungan N-Gain, terlihat bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa KAM tinggi pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan pemecahan masalah matematis yang berada pada kategori tinggi mampu menerapkan konsep matematika dengan efektif dalam berbagai situasi yang kompleks dan tidak rutin. Mereka tidak hanya memahami konsep dasar dengan baik, tetapi juga mampu menganalisis masalah secara mendalam, memilih strategi yang tepat, dan menemukan solusi yang optimal (Suryani et al., 2020). Siswa dalam kategori ini juga menunjukkan keterampilan berpikir kritis dan reflektif yang kuat, memungkinkan mereka untuk mengidentifikasi pola, membuat generalisasi, dan menghubungkan masalah matematika dengan konteks kehidupan nyata (Kurniawan et al., 2021). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada kategori tinggi sering kali didukung oleh pendekatan pembelajaran yang menekankan pada eksplorasi konsep, seperti *Realistic Mathematics Education* (RME) atau pendekatan berbasis masalah (Lubis et al., 2023).

Kelompok KAM sedang pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dihasilkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematisnya perbedaan secara signifikan, dimana peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen KAM sedang lebih baik daripada siswa kelas kontrol KAM sedang. Meskipun siswa kelas eksperimen dan kontrol memiliki kategori KAM yang sama (sedang), tetapi peningkatan kemampuan yang diperolehnya ternyata berbeda secara signifikan. Hal ini menunjukkan penerapan pembelajaran *probing-prompting* berbasis RME mempunyai pengaruh yang besar pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Dengan pembelajaran *probing-prompting* berbasis RME, guru membiaskan siswa terkait soal-soal non rutin yang dikaitkan dengan dunia nyata (bisa dibayangkan siswa). Dengan demikian, siswa lebih mudah dalam memahami masalah matematis yang disajikan. Pembelajaran *probing-prompting* yang menggunakan pertanyaan-pertanyaan untuk memfasilitasi siswa dalam proses berpikirnya mempunyai peranan yang sangat penting. Dengan pertanyaan-pertanyaan penuntun tersebut, guru bisa mengarahkan siswa untuk memancing siswa dalam mengoptimalkan proses berpikirnya agar memunculkan ide-ide dari konsep-konsep sebelumnya yang merupakan prasyarat, sehingga lebih memudahkan siswa dalam

mengaitkan konsepnya. Dengan begitu, proses berpikir siswa dapat berjalan secara maksimal sehingga dapat memahami dan menyelesaikan masalah matematis yang disajikan.

Hasil Penelitian mengindikasikan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebagian besar berada pada kategori sedang. Meskipun siswa dapat menguasai konsep dasar matematika dengan cukup baik, mereka masih sering mengalami kesulitan ketika harus mengaplikasikan konsep tersebut dalam situasi yang lebih kompleks dan berkonteks nyata (Melinia et al., 2023). Pada tingkat kemampuan sedang, siswa umumnya mampu menyelesaikan soal yang memiliki struktur dan pola tertentu, tetapi ketika dihadapkan dengan permasalahan yang membutuhkan pemikiran kreatif atau analisis yang lebih mendalam, mereka cenderung mengalami hambatan (Kurniawati & Yuhana, 2024).

Salah satu faktor yang mempengaruhi pencapaian pada kategori sedang ini adalah penerapan metode pembelajaran yang variatif serta melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar. Misalnya, penerapan *Problem-Based Learning* (PBL) telah terbukti membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mereka, meskipun dampaknya belum merata di seluruh kelompok siswa (Dahl, 2018). Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa siswa pada kategori ini sering kali mampu mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi, namun belum maksimal dalam merumuskan solusi yang komprehensif dan efektif (Rézio et al., 2022).

Untuk lebih mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa yang berada di kategori sedang, pendekatan pembelajaran yang mengutamakan pengembangan keterampilan berpikir kritis dan reflektif, seperti *Realistic Mathematics Education* (RME), dipandang sebagai solusi yang potensial. Pendekatan ini memberi kesempatan bagi siswa untuk mengaitkan konsep-konsep matematika dengan konteks kehidupan nyata, sehingga meningkatkan kemampuan mereka dalam menerapkan konsep secara lebih komprehensif dan relevan (Elwijaya et al., 2021; Laurens et al., 2017). Dengan demikian, RME tidak hanya mendorong pemahaman konseptual yang lebih mendalam, tetapi juga meningkatkan kemampuan siswa dalam menghadapi permasalahan yang memerlukan solusi kreatif dan inovatif.

Kelompok KAM rendah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dihasilkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematisnya perbedaan secara signifikan, dimana peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen KAM rendah lebih baik daripada siswa kelas kontrol KAM rendah. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen kemampuan siswa terus dieksplor melalui pertanyaan-pertanyaan pendukung untuk membimbing dan mengarahkan siswa agar bisa memaksimalkan kemampuan berpikirnya dikarenakan kemampuan prasyarat yang dimilikinya masih kurang. Selain itu, pembiasaan siswa terhadap masalah dunia nyata yang lebih mudah dibayangkan oleh siswa juga membantu siswa dalam memahami masalah matematisnya. Oleh karena itu, siswa kelas eksperimen dengan kelompok KAM rendah mempunyai peningkatan kemampuan pemecahan masalah lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol kategori KAM rendah.

Kelompok KAM rendah pada kelas eksperimen dan KAM sedang pada kelas kontrol memiliki peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis yang tidak berbeda secara signifikan. Meskipun kategori KAM siswa pada kelas eksperimen lebih rendah daripada kategori kelas kontrol (eksperimen KAM rendah dan kontrol KAM sedang), akan tetapi pada kelas eksperimen siswa selalu diberikan pertanyaan-pertanyaan yang dapat memancing siswa untuk mengoptimalkan proses berpikirnya sehingga dapat mengaitkan konsep atau pengetahuan sebelumnya dengan pengetahuan baru. Hal ini dapat memudahkan siswa dalam memahami masalah, merumuskan masalah, dan merencanakan solusi masalah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis masih tergolong rendah secara umum. Salah satu faktor yang mempengaruhi hal ini adalah keterbatasan siswa dalam memahami dan menganalisis permasalahan secara mendalam, yang mengakibatkan kesulitan dalam menerapkan konsep matematika yang sesuai dalam menyelesaikan soal (Melisari et al., 2020). Banyak siswa hanya menghafal rumus tanpa memahami konsep dasar, sehingga mereka tidak siap menghadapi soal yang membutuhkan pemikiran kritis dan analitis (Fatqurhohman, 2016). Selain itu, pendekatan pembelajaran yang kurang interaktif, seperti metode yang hanya menekankan pada pemberian materi tanpa melibatkan siswa secara aktif dalam eksplorasi masalah, turut menjadi faktor rendahnya kemampuan pemecahan masalah.

Penelitian lainnya juga mengungkapkan bahwa siswa dengan kemampuan dasar matematika yang rendah mengalami kendala dalam menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata, yang merupakan elemen penting dalam pemecahan masalah matematis (Kurniawan et al., 2021). Kurangnya pengalaman dalam menggunakan metode pemecahan masalah yang menerapkan konsep matematika dalam konteks sehari-hari menjadi hambatan utama dalam meningkatkan kemampuan ini. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pendekatan pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif, seperti metode *Probing-Prompting* berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME), yang membantu siswa memahami konsep dengan lebih mendalam dan dalam konteks yang relevan (Nurjamaludin et al., 2021; Usman et al., 2023).

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian mengenai penerapan pembelajaran *Probing-Prompting* berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) dan kemampuan awal matematika (KAM) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa menunjukkan bahwa pendekatan ini memiliki dampak positif yang signifikan. Metode *Probing-Prompting*, yang melibatkan pertanyaan mendalam dan mendorong siswa untuk berpikir secara kritis, dapat meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Pendekatan RME yang menekankan pada konteks nyata juga membantu siswa memahami konsep matematika dengan lebih mendalam dan relevan. Selain itu, pengaruh kemampuan awal matematika (KAM) terhadap keberhasilan siswa dalam memecahkan masalah matematis sangat signifikan. Siswa dengan KAM tinggi cenderung lebih cepat memahami dan menerapkan konsep matematika dalam pemecahan masalah, sementara siswa dengan KAM rendah memerlukan dukungan lebih dalam proses pembelajaran. Meskipun demikian, penerapan metode *Probing-Prompting* berbasis RME berhasil meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada semua tingkat KAM, meskipun dengan tingkat peningkatan yang berbeda. Secara keseluruhan, kombinasi antara pembelajaran *Probing-Prompting* berbasis RME dan pemahaman terhadap KAM siswa memberikan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan keterampilan analitis siswa, tetapi juga mendorong pemahaman yang lebih baik terhadap konsep matematika secara kontekstual.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, S., Ardianti, S. D., & Wanabuliandari, S. (2021). Analisis faktor penyebab kesulitan belajar matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1611–1622.
- Dahl, B. (2018). What is the problem in problem-based learning in higher education mathematics. *European Journal of Engineering Education*, 43(1), 112–125.
- Davita, P. W. C., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika ditinjau dari gender. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), 110–117.
- Elia, I., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Kolovou, A. (2009). Exploring strategy use and strategy flexibility in non-routine problem solving by primary school high achievers in mathematics. *ZDM*, 41, 605–618.
- Elwijaya, F., Harun, M., & Helsa, Y. (2021). Implementasi Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 741–748.
- Fatqurhohman, F. (2016). Pemahaman Konsep Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Datar. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 4(2), 127–133.
- Harahap, E. R., & Surya, E. (2017). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas vii dalam menyelesaikan persamaan linear satu variabel. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(01), 44–54.
- Hartinah, S., Suherman, S., Syazali, M., Efendi, H., Junaidi, R., Jermisittiparsert, K., & Rofiqul, U. (2019). Probing-prompting based on ethnomathematics learning model: The effect on mathematical communication skill. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(4), 799–814.
- Hendrayana, A. (2017). Pengaruh pembelajaran pendekatan rigorous mathematical thinking (RMT) terhadap pemahaman konseptual matematis siswa SMP. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 186–199.

- Hendriana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. (2017). Hard skills dan soft skills matematik siswa. *Bandung: Refika Aditama*, 7, 2017.
- Huda, M. (2018). Investigating Factors Influencing Mathematics Teaching Performance: An Empirical Study. *International Journal of Instruction*, 11(3), 391–402.
- Kurniawan, N. A., Hidayah, N., & Rahman, D. H. (2021). *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK*. State University of Malang.
- Kurniawati, E. F., & Yuhana, Y. (2024). PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES UNTUK KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF MATEMATIS PADA MATERI ALJABAR. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 5(2), 1021–1030.
- Lababa, L., Nadirah, N., Yusrianti, Y., Hartati, H., & Nasrullah, I. (2023). Improving Students Reading Comprehension Through Probing-Prompting Technique At The Eighth Grade Of SMP Negeri 4 Pancarijang. *La Ogi: English Language Journal*, 9(1), 140–146.
- Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R., & Leasa, M. (2017). How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 569–578.
- Lubis, F. F., Nurdin, E., & Fitri, I. (2023). Pembelajaran Ethno-RME Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 6(3), 277–284.
- Melinia, E. A., Widyaningrum, I., Widiawati, C. R., & Rahayu, C. (2023). PROBLEM SOLVING MENGGUNAKAN MATH LADDER TERHADAP PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 228–237.
- Melisari, M., Septihani, A., Chronika, A., Permaganti, B., Jumiati, Y., & Fitriani, N. (2020). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pemahaman konsep matematika sekolah dasar pada materi bangun datar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 172–182.
- Novitasari, N., & Wilujeng, H. (2018). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP negeri 10 Tangerang. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 137–147.
- Nurhafsari, A., & Sabandar, J. (2018). Kemandirian belajar matematika siswa dalam pembelajaran kooperatif dengan aktivitas quick on the draw. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(02), 97–107.
- Nurjamaludin, M., Gunawan, D., Adireja, R. K., & Alani, N. (2021). Realistic Mathematics Education (RME) approach to increase student's problem solving skill in elementary school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1987(1), 12034.
- Putri, R. N., Taufiquilloh, T., & Sulistianingsih, E. (2020). The Effect of Probing–Prompting Technique on Reading Achievement. *Metathesis: Journal of English Language, Literature, and Teaching*, 4(1), 11–17.
- Reys, R., Lindquist, M., Lambdin, D. V., & Smith, N. L. (2014). *Helping children learn mathematics*. John Wiley & Sons.
- Rézio, S., Andrade, M. P., & Teodoro, M. F. (2022). Problem-based learning and applied mathematics. *Mathematics*, 10(16), 2862.
- Rista, L., Eviyanti, C. Y., & Andriani, A. (2020). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Self Esteem Siswa Melalui Pembelajaran Humanistik Berbasis Pendidikan Matematika Realistik. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1153–1163.
- Riyanto, N. A., & Amidi, A. (2024). Studi Literatur: Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Model Pembelajaran Connecting, Organizing, Reflecting, Extending (CORE). *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 261–267.
- Suryani, M., Jufri, L. H., & Putri, T. A. (2020). Analisis kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan kemampuan awal matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 119–130.
- Trisnawati, T., Yulianto, D., & Ningsih, E. F. (2023). The influence of Indonesian realistic mathematics learning (PMRI) based ethnomathematics on the improvement of mathematical communication skills in terms of gender. *Scholar: Educational Scientific Journal Media*, 13(3), 552–561.

- Usman, A., Eurika, N., & Priantari, I. (2023). Disclosure of biology teacher technological pedagogical content knowledge as an indicator of learning quality in Jember, Indonesia. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 11(4), 917–925.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Drijvers, P. (2020). Realistic mathematics education. *Encyclopedia of Mathematics Education*, 713–717.
- Vettleson Jr, L. (2010). Problem solving based instruction in the high school mathematics classroom. *Bemidji, Minnesota, USA*, 1–35.