



Pengaruh Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* Berbantuan *PhET Simulation* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa

Dina Meryarta Galingging¹, I Nyoman Budayana², I Nengah Suparta³

Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia¹⁻³

Email Korespondensi: : dinameryarta@gmail.com¹, nyoman.budayana@undiksha.ac.id², nengah.suparta@undiksha.ac.id³

Article received: 01 Januari 2026, Review process: 12 Januari 2026

Article Accepted: 22 Maret 2026, Article published: 01 Mei 2026

ABSTRACT

This research is motivated by the lack of application of learning that relates mathematical concepts to real situations and the use of interactive learning media, so that it has an impact on students' low mathematical problem-solving skills. The purpose of this study is to find out the differences in the mathematical problem-solving abilities of students who are taught with the RME model assisted by PhET Simulation, the RME model, and conventional learning. The research method used was a quasi-experimental with a post-test only control group design. The population of this study includes all grade VII students of SMP Negeri 6 Singaraja in the 2025/2026 school year which consists of 11 classes with a total of 398 students. The research sample was determined using cluster random sampling technique, so that three classes were selected as samples, the experimental class amounted to 35 students, while the comparison class and control class amounted to 36 students. The data collection technique used in this study is an essay test consisting of 5 questions to measure students' mathematical problem-solving ability. Hypothesis testing was carried out using the One-Line ANAVA test with a significance level of 5%. The results of the analysis indicated a significant difference in students' mathematical problem-solving abilities. The average post-test score of the experimental class was 68, the comparison class was 67.50, and the control class was 58.14. Scheffe's further test results showed that there was a significant difference between the experimental class and the control class as well as between the comparison class and the control class, while there was no significant difference between the experimental class and the comparison class. This means that the mathematical problem-solving abilities of students in the experimental class and the comparison class were not significantly different. Thus, it can be concluded that the RME learning model assisted by PhET Simulation and the RME model is more effective than conventional learning in improving students' mathematical problem-solving skills.

Keywords: RME, PhET Simulation, Problem-Solving Skills

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kurangnya penerapan pembelajaran yang mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata dan media pembelajaran interaktif, sehingga berdampak pada rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang dibelajarkan dengan model RME berbantuan PhET Simulation, model RME,

dan pembelajaran konvensional. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu (quasi experimental) dengan desain post-test only control group design. Populasi penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 6 Singaraja pada tahun ajaran 2025/2026 yang terdiri atas 11 kelas dengan total siswa 398 orang. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik cluster random sampling, sehingga terpilih tiga kelas sebagai sampel, kelas eksperimen berjumlah 35 siswa, sedangkan kelas pembanding dan kelas kontrol masing – masing berjumlah 36 siswa. Teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes uraian sebanyak 5 butir soal untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji ANAVA Satu Jalur dengan taraf signifikansi 5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Rata-rata nilai post-test yang diperoleh kelas eksperimen sebesar 68, rata-rata nilai post-test yang diperoleh kelas pembanding sebesar 67,50, sedangkan pada kelas kontrol memperoleh rata-rata nilai post-test sebesar 58,14. Hasil uji lanjut Scheffe menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol serta antara kelas pembanding dan kelas kontrol, sedangkan antara kelas eksperimen dan kelas pembanding tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Artinya, kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada kelas eksperimen dan kelas pembanding tidak berbeda secara signifikan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran RME berbantuan PhET Simulation dan model RME lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Kata Kunci: RME, PhET Simulation, Kemampuan Pemecahan Masalah.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu usaha yang dilakukan dengan penuh kesadaran dan dirancang secara sistematis untuk membentuk lingkungan serta proses belajar yang mendukung. Tujuannya adalah agar siswa bisa terlibat secara aktif dalam mengembangkan potensi yang mereka miliki. Dengan begitu, mereka diharapkan mampu mengendalikan diri, memiliki karakter yang baik, kecerdasan, budi pekerti yang luhur, serta keterampilan yang berguna untuk diri sendiri, masyarakat, dan negara. Ketentuan ini telah dijelaskan dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 (Ujud dkk., 2023).

Salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam dunia Pendidikan adalah matematika (Ina Sukma Dewi dkk., 2018). Pembelajaran matematika memiliki tujuan yaitu untuk mempersiapkan siswa menghadapi dinamika dan perkembangan zaman, melalui latihan-latihan yang menekankan pada pemikiran logis, kreatif, kritis, dan rasional. Dengan demikian, diharapkan terbentuklah individu yang berkepribadian kreatif dan memiliki keberanian dalam menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Putri dkk., 2021). Sebagai ilmu yang bersifat universal, matematika menjadi dasar untuk kemajuan teknologi modern serta memiliki peran krusial dalam berbagai aspek pendidikan (Arwadi, 2021). Berdasarkan Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014 mengenai Kurikulum 2013, matematika dipandang sebagai ilmu yang bersifat umum dan berlaku luas, serta memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, matematika juga berperan dalam mendorong kemajuan teknologi

dan membantu mengembangkan kemampuan berpikir manusia secara lebih tajam dan terstruktur (Iin Nurrahmaniah, 2023).

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) menjelaskan bahwa ada sejumlah standar kompetensi yang perlu dikuasai oleh siswa dalam pembelajaran matematika. Beberapa di antaranya meliputi kemampuan untuk menyelesaikan masalah, berpikir logis dan memberikan pembuktian, mengungkapkan ide secara matematis, menghubungkan konsep satu dengan lainnya, serta menyajikan pemahaman melalui representasi matematika yang sesuai (Iin Nurrahmaniah, 2023). Peran guru sangat penting dalam memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran dan mengembangkan kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah, yang menjadi salah satu aspek utama dalam pelajaran matematika. Saat berinteraksi di kelas, guru sebaiknya memberi ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi, mengamati, belajar, dan mencari solusi sendiri. Cara ini membantu membangun rasa tanggung jawab atas tugas yang mereka kerjakan dan menumbuhkan kepercayaan diri, sehingga siswa tidak terus-menerus bergantung pada bantuan orang lain (Amanah dkk., 2023)

Pembelajaran matematika yang berhasil seharusnya mampu membekali siswa dengan berbagai kemampuan penting, seperti keterampilan dalam menyelesaikan masalah, kemampuan berkomunikasi, bernalar, memahami konsep, dan keterampilan lainnya yang dibutuhkan dalam kehidupan nyata. Dengan bekal ini, siswa diharapkan dapat menerapkan konsep-konsep matematika secara praktis dalam aktivitas sehari-hari. Namun dalam kenyataannya, kemampuan siswa dalam memecahkan masalah masih belum mencapai tingkat yang diharapkan (Nur Anisa, 2015).

Salah satu model pembelajaran yang bisa digunakan untuk membantu siswa meningkatkan kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal matematika adalah model pembelajaran RME. Model ini menekankan pada keterkaitan antara konsep matematika dengan situasi nyata yang dekat dengan kehidupan siswa, sehingga mendorong mereka untuk berpikir lebih kritis dan memahami materi secara lebih mendalam. Hal ini sesuai dengan pernyataan Febriyanti & Irawan (2017) Salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah adalah dengan menerapkan model pembelajaran matematika realistik. Model ini diharapkan dapat membantu siswa menyelesaikan masalah dengan cara yang tepat, efisien, dan efektif. Dalam proses belajar dengan model ini, siswa didorong untuk mengaitkan materi matematika dengan situasi kehidupan nyata, memberikan contoh yang relevan, serta menerapkan konsep-konsep yang dipelajari ke dalam konteks sehari-hari. Dengan begitu, pembelajaran matematika tidak lagi sekadar teori, melainkan juga menyentuh aspek praktis yang lebih bermakna bagi siswa.

Rahma & Sutami (2023) juga memaparkan bahwa model ini adalah suatu model pembelajaran dalam pengajaran matematika yang berdasarkan pada situasi nyata di sekitar siswa. Dengan cara ini, siswa tidak sekadar mengingat rumus, tetapi juga dapat memahami konsep secara mendalam dan dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan nyata. Model pembelajaran ini berkaitan dengan konsep dasar matematika, keterampilan berpikir kritis, kemampuan

menghasilkan ide, serta penyelesaian masalah. Melalui RME, siswa diberikan kesempatan untuk membuat pemahaman mereka sendiri terhadap konsep matematika dengan menerapkan langkah - langkah pemecahan masalah yang telah disediakan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sugiman dan Yaya S. Kusumah (2010) menunjukkan bahwa model pembelajaran matematika realistik mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, terutama di sekolah dengan kategori level A (baik), dibandingkan dengan sekolah level B (sedang) maupun level C (rendah). Meski demikian, tidak ditemukan hubungan langsung antara model pembelajaran dan kategori sekolah terhadap peningkatan kemampuan tersebut. Artinya, model RME tetap dapat diterapkan secara efektif di berbagai jenis sekolah, tanpa tergantung pada levelnya. Temuan ini juga memperlihatkan bahwa siswa yang belajar melalui model RME cenderung memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik dibandingkan dengan mereka yang menggunakan pembelajaran konvensional. Salah satu faktor pendukung keberhasilan RME adalah penggunaan konteks nyata dalam pembelajaran. Ketika siswa dihadapkan pada situasi yang relevan dengan kehidupan mereka, mereka cenderung lebih terlatih dan percaya diri dalam menyelesaikan masalah secara mandiri (Respina Simanjuntak, 2020).

Pembelajaran matematika menuntut adanya pemahaman konsep yang mendalam serta kemampuan untuk menerapkan konsep tersebut dalam berbagai situasi yang menantang. Dalam hal ini, penggunaan simulasi interaktif seperti *PhET Simulation* memiliki peran strategis dalam menghubungkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep abstrak dengan penerapannya dalam kehidupan nyata. Dy dkk. (2024) mengungkapkan bahwa integrasi *PhET Simulation* ke dalam proses pembelajaran secara signifikan mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang kompleks melalui pendekatan visual dan eksploratif. Lingkungan belajar yang bersifat virtual dan interaktif memungkinkan siswa terlibat secara aktif dalam kegiatan pengamatan, manipulasi variabel, hingga penarikan kesimpulan, yang pada gilirannya mendorong pengembangan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Selain itu, simulasi interaktif terbukti efektif untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak. Media animasi seperti *PhET Simulation* memberikan pengalaman belajar yang bersifat konkret terlebih dahulu sebelum mengarah ke abstraksi, sehingga mempermudah proses internalisasi konsep. Hal ini diperkuat oleh temuan Wörner dkk. (2022) yang menyatakan bahwa simulasi interaktif mampu memvisualisasikan objek-objek yang secara fisik tidak tampak, sehingga dapat memperkuat representasi mental siswa dan mendukung perkembangan penalaran matematis secara lebih bermakna.

Dalam konteks pembelajaran matematika, *PhET Simulation* menjadi alat bantu yang sangat efektif. Simulasi ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa, tetapi juga menumbuhkan motivasi dan rasa ingin tahu yang menjadi dasar penting dalam proses penyelesaian masalah. Khoirunisa dkk. (2023) menegaskan bahwa penggunaan *PhET Simulation* secara konsisten dalam pembelajaran

mampu meningkatkan penguasaan konsep siswa secara signifikan. Melalui simulasi yang disediakan *PhET Simulation*, siswa dapat melakukan eksperimen secara mandiri atau kolaboratif, sehingga tercipta pengalaman belajar bermakna yang mendorong siswa untuk berpikir secara sistematis dan reflektif. Hal ini mendukung berkembangnya keterampilan abad ke-21, khususnya dalam hal pemecahan masalah, komunikasi matematis, serta pengambilan keputusan berbasis data.

Adapun pertimbangan yang mendasari penggunaan simulasi *PhET Simulation* yaitu simulasi ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk mempelajari materi kapan saja. Siswa dapat mengulang materi tersebut hingga mereka benar-benar paham dengan konsep yang diajarkan. Selain itu, simulasi ini juga memandu siswa dalam proses belajar secara mandiri, memungkinkan mereka untuk memahami fenomena alam melalui kegiatan ilmiah, serta dapat menerapkan metode kerja ilmuwan dalam menemukan fakta, konsep, hukum, atau prinsip-prinsip matematika yang tidak terlihat. Menurut Rachmalia Vinda Kusuma (2024) beberapa penelitian terdahulu yang telah menggunakan *PhET Simulation* dalam pembelajarannya dan terbukti penggunaannya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran peserta didik yaitu (Astutik & Prahani, 2018; Haryadi & Pujiastuti, 2020; Kusuma & Mustofa, 2023; Prima dkk., 2018).

Sintaks model RME berbantuan *PhET Simulation* adalah memahami masalah kontekstual, menjelaskan permasalahan, menyelesaikan soal, membandingkan hasil pekerjaan, dan merangkum konsep yang telah dipelajari. Model ini menggabungkan materi matematika dengan situasi nyata yang relevan bagi siswa, sehingga membantu mereka memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih mudah. Visualisasi interaktif dari *PhET Simulation* memungkinkan siswa untuk aktif mengeksplorasi, membangun representasi matematis, dan mencoba beragam strategi pemecahan masalah. Dengan model ini, pembelajaran tidak hanya mendorong partisipasi dan motivasi belajar, tetapi juga memperkuat kemampuan berpikir kritis, kreativitas, serta pemahaman konsep secara mendalam.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji penerapan model RME dan penggunaan media simulasi seperti *PhET Simulation* dalam pembelajaran matematika. Namun, sebagian besar kajian tersebut hanya berfokus pada pengembangan model pembelajaran dan karakteristik media interaktif, tanpa melakukan uji empiris secara langsung mengenai efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Penelitian yang dilakukan oleh Nurjamaludin dkk. (2021), Febriyanti & Irawan (2017) dan lainnya, umumnya terbatas pada penyusunan perangkat pembelajaran berbasis RME dan integrasi media *PhET Simulation*, penelitian ini akan melakukan kajian eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran RME berbantuan *PhET Simulation*, untuk mengevaluasi efektivitas integrasi kedua komponen tersebut dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

METODE

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan eksperimen semu (*quasi eksperimen*). Eksperimen semu digunakan untuk mengetahui pengaruh tiap kelompok ketika diberikan perlakuan yang berbeda, dimana peneliti tidak bisa mengontrol seluruh variabel dan keadaan secara ketat. Penelitian ini menggunakan desain penelitian "*Post-test Only Control Grup Design*". Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 6 Singaraja. Sekolah ini berlokasi di jalan Bisma No.3, Banjar Tegal, Kecamatan Buleleng, Kabupaten Buleleng, Bali. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 6 Singaraja semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Seluruh siswa kelas VII di SMP Negeri 6 Singaraja berjumlah 398 dan dibagi menjadi 11 kelas. Teknik Pengumpulan Data Instrumen penelitian merupakan sarana yang digunakan dalam proses pengumpulan data penelitian agar data yang diperoleh dapat diolah secara optimal dan mendukung tercapainya kualitas penelitian yang baik. Data yang dikumpulkan melalui instrumen ini nantinya dapat disajikan dalam bentuk deskripsi, dilampirkan sebagai bahan pendukung, atau digunakan untuk melakukan pengujian hipotesis yang telah dirumuskan (M.Makbul, 2021). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes uraian (*essay*), yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Melalui bentuk soal ini akan dilihat sejauh mana siswa mampu mengungkapkan pemikiran dan pemahaman mereka secara tertulis, berdasarkan materi yang telah mereka pelajari, serta bagaimana mereka merespons permasalahan yang disajikan dalam soal. Teknik Analisis Data Analisis data merupakan tahapan penting dalam proses penelitian yang berperan penting dalam menginterpretasikan data serta mendukung upaya pemecahan masalah. Melalui proses ini, peneliti dapat mengelompokkan data, melakukan perbandingan, mengidentifikasi hubungan, menemukan kesamaan dan perbedaan, serta membentuk model data guna menggali informasi yang bernilai. Tujuan utama dari analisis data adalah memperoleh pemahaman yang mendalam yang dapat menjadi dasar dalam menentukan variabel-variabel yang relevan dengan permasalahan penelitian. Pada penelitian ini, teknik analisis data yang digunakan adalah analisis statistik dengan bantuan SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Uji Normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *Kolmogorov-Smirnov*. Adapun ringkasan hasil uji normalitas untuk nilai *post-test* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Uji Normalitas Nilai Post-Test

Kelompok	<i>Kolmogorov-Smirnov</i> (Sig)	Keterangan
Eksperimen	0,200	Normal
Pembanding	0,200	Normal
Kontrol	0,177	Normal

Berdasarkan hasil analisis yang disajikan pada Tabel 1. dengan bantuan aplikasi SPSS, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) untuk data *post-test* pada masing masing kelas, yaitu kelas eksperimen sebesar 0,200, kelas pembanding sebesar 0,200 dan kelas kontrol sebesar 0,177 dimana 0,200 dan 0,177 > 0,05. Dengan demikian, H_0 diterima. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data nilai *post-test* pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol telah memenuhi asumsi normalitas.

Uji homogenitas varians dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *Levene*. Ringkasan hasil uji homogenitas varians terhadap hasil *post-test* disajikan pada Tabel 2. berikut.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Uji Homogenitas Nilai *Post-test*

Based	Levene Statist	Sig.	Keterangan
Mean	2,138	0,123	Sig. > 0,05

Berdasarkan hasil analisis uji homogenitas yang disajikan pada Tabel 2. dengan bantuan aplikasi SPSS, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,123 > 0,05. Dengan demikian, H_0 diterima. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa varians data nilai *post-test* pada kelas eksperimen, kelas pembanding dan kelas kontrol bersifat homogen. Setelah dilakukan uji prasyarat yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas, diperoleh hasil bahwa data penelitian memenuhi kedua asumsi tersebut. Dengan terpenuhinya syarat normalitas dan kesamaan varians, maka analisis data dapat dilanjutkan pada tahap berikutnya, yaitu uji hipotesis.

Pengujian hipotesis pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji ANAVA Satu Jalur. Adapun ringkasan hasil pengujian ANAVA Satu Jalur untuk nilai *post-test* dapat dicermati pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Uji ANAVA Satu Jalur

df	f	Sig.	Keterangan
2	5,181	0,007	Sig. < 0,05

Berdasarkan hasil uji ANAVA satu jalur pada Tabel 3. diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,007 dimana nilai Sig. < 0,05, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada kelas eksperimen, kelas pembanding, dan kelas kontrol.

Selanjutnya dilakukan uji lanjut (*Post Hoc Test*) menggunakan metode *Scheffe* untuk mengetahui pasangan kelompok mana yang memiliki perbedaan signifikan. Adapun ringkasan hasil pengujian *Post Hoc Test* untuk nilai *post-test* dapat dicermati pada Tabel 4.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Uji *Post Hoc Test*

Perbandingan	Sig.	Keterangan
μ_1 vs μ_2	0,990	Sig. > 0,05
μ_1 vs μ_3	0,020	Sig. < 0,05
μ_2 vs μ_3	0,028	Sig. < 0,05

Berdasarkan hasil uji lanjut *Scheffe* diperoleh :

Nilai signifikansi antara kelas eksperimen dan kelas pembanding sebesar $0,990 > 0,05$, sehingga H_0 diterima. Artinya, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model RME berbantuan *PhET Simulation* dan Model RME.

Nilai signifikansi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar $0,020 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model RME berbantuan *PhET Simulation* dan pembelajaran konvensional.

Nilai signifikansi antara kelas pembanding dan kelas kontrol sebesar $0,028 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang mengikuti Model RME dan pembelajaran konvensional.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran RME berbantuan *PhET Simulation* maupun model RME lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional, namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara model RME berbantuan *PhET Simulation* dan model RME.

3.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika antara siswa yang dibelajarkan dengan model RME berbantuan *PhET Simulation*, model RME, dan pembelajaran konvensional. Rata-rata nilai post-test pada kelas eksperimen sebesar 68,00, kelas pembanding sebesar 67,50, dan kelas kontrol sebesar 58,14. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model RME, baik berbantuan *PhET Simulation* maupun tanpa bantuan media tersebut, memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Pada kelas eksperimen, pembelajaran dilaksanakan menggunakan model RME berbantuan *PhET Simulation*. Proses pembelajaran dimulai dengan pemberian masalah kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Melalui masalah tersebut, siswa diminta memahami informasi yang diketahui dan menentukan apa yang ditanyakan. Setelah itu, siswa menyusun strategi penyelesaian, menyelesaikan masalah, serta memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Tahapan-tahapan tersebut sejalan dengan langkah pemecahan masalah menurut Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan penyelesaian, dan memeriksa kembali hasil.

Penggunaan *PhET Simulation* dalam pembelajaran membantu siswa memvisualisasikan konsep matematika secara lebih konkret dan interaktif. Siswa dapat melihat hubungan antara konsep matematika dengan representasi visual yang ditampilkan melalui simulasi. Hal ini membuat siswa lebih mudah memahami materi yang dipelajari, terutama pada tahap awal pembelajaran ketika siswa masih berusaha memahami konsep dasar. Selain itu, penggunaan media

interaktif juga membuat suasana pembelajaran menjadi lebih menarik dan tidak monoton sehingga siswa lebih termotivasi untuk mengikuti proses pembelajaran.

Selama proses pembelajaran berlangsung, siswa pada kelas eksperimen dibagi ke dalam kelompok kecil untuk mendiskusikan permasalahan yang diberikan. Melalui diskusi kelompok, siswa dapat saling bertukar ide, membandingkan strategi penyelesaian, dan menemukan berbagai alternatif jawaban. Kegiatan diskusi tersebut membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir logis dan kritis dalam menyelesaikan masalah matematika. Selain itu, siswa juga memperoleh kesempatan untuk belajar dari kesalahan dan masukan yang diberikan oleh anggota kelompok lainnya.

Pada kelas pembandingan, pembelajaran dilaksanakan menggunakan model RME tanpa bantuan *PhET Simulation*. Walaupun tidak menggunakan media simulasi, model RME tetap memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami masalah kontekstual, berdiskusi, mengembangkan strategi penyelesaian, dan menarik kesimpulan terhadap materi yang dipelajari. Siswa pada kelas pembandingan juga dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran sehingga mereka dapat membangun sendiri pemahaman konsep matematika berdasarkan pengalaman belajar yang diperoleh.

Model RME menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran. Guru berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa memahami masalah, memberikan arahan apabila terdapat kesulitan, dan memfasilitasi diskusi kelompok. Pembelajaran yang demikian membuat siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga aktif dalam menemukan konsep dan strategi penyelesaian masalah secara mandiri maupun bersama kelompok. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada kelas pembandingan tetap menunjukkan hasil yang tinggi dan tidak jauh berbeda dengan kelas eksperimen.

Hasil uji *Scheffe* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas pembandingan. Hal ini menunjukkan bahwa model RME berbantuan *PhET Simulation* dan model RME memberikan pengaruh yang relatif sama terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Kedua kelas sama-sama menggunakan tahapan utama dalam RME, yaitu memahami masalah kontekstual, merencanakan strategi penyelesaian, melaksanakan penyelesaian, membandingkan hasil diskusi, dan menarik kesimpulan. Kesamaan tahapan tersebut menyebabkan pengalaman belajar siswa pada kedua kelas relatif serupa sehingga kemampuan pemecahan masalah matematika yang diperoleh juga tidak jauh berbeda.

Tidak signifikannya perbedaan antara kedua kelompok juga dapat disebabkan karena penggunaan *PhET Simulation* belum optimal. *PhET Simulation* lebih banyak membantu siswa dalam memahami konsep dan visualisasi materi, tetapi belum cukup kuat untuk melatih siswa dalam merancang strategi penyelesaian, memilih prosedur yang tepat, melaksanakan langkah-langkah penyelesaian, dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Dengan kata lain, *PhET Simulation* lebih berperan dalam membantu pemahaman konsep dibandingkan dalam melatih kemampuan pemecahan masalah secara

mendalam. Selain itu, keterbatasan sarana dan prasarana sekolah menyebabkan penggunaan *PhET Simulation* hanya dapat dilakukan pada beberapa pertemuan tertentu. Keterbatasan perangkat seperti laptop, komputer, maupun akses internet membuat siswa tidak memiliki cukup waktu untuk menggunakan simulasi secara berulang dan mendalam. Padahal, penggunaan media interaktif seperti *PhET Simulation* memerlukan intensitas yang cukup agar siswa dapat memahami cara kerja simulasi dan memanfaatkan seluruh fitur yang tersedia secara maksimal.

Penggunaan *PhET Simulation* yang dilakukan secara berkelompok juga menyebabkan tidak semua siswa dapat terlibat langsung dalam mengoperasikan simulasi. Dalam satu kelompok, biasanya hanya beberapa siswa yang lebih aktif menggunakan media, sedangkan siswa lainnya cenderung hanya mengamati. Hal tersebut menyebabkan pengalaman belajar siswa dalam menggunakan *PhET Simulation* tidak merata. Sebagian siswa memperoleh kesempatan lebih besar untuk mengeksplorasi simulasi, sedangkan siswa lainnya belum memperoleh pengalaman yang cukup dalam menggunakan media tersebut.

Pada kelas kontrol, pembelajaran dilaksanakan menggunakan pembelajaran konvensional. Dalam praktiknya, pembelajaran masih didominasi oleh penjelasan guru sehingga siswa cenderung lebih pasif dan kurang terlibat dalam menemukan strategi penyelesaian masalah secara mandiri. Walaupun pembelajaran dilakukan melalui diskusi kelompok, tidak semua siswa berpartisipasi secara aktif. Beberapa siswa masih bergantung pada anggota kelompok yang dianggap lebih mampu, sehingga mereka hanya mengikuti jawaban tanpa benar-benar memahami proses penyelesaiannya. Pembelajaran konvensional juga cenderung memberikan soal-soal yang bersifat tertutup dan hanya memiliki satu jawaban benar. Kondisi tersebut menyebabkan siswa kurang terdorong untuk mengeksplorasi berbagai strategi penyelesaian masalah. Akibatnya, kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada kelas kontrol belum berkembang secara maksimal karena siswa masih bergantung pada penjelasan guru dan kurang terbiasa berpikir secara mandiri.

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol, dan kemampuan siswa pada kelas pembanding juga lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa model RME maupun RME berbantuan *PhET Simulation* lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional. Pembelajaran yang dimulai dari masalah kontekstual, disertai diskusi, eksplorasi, dan keterlibatan aktif siswa, mampu membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih bermakna serta meningkatkan kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian terdahulu. Penelitian oleh Indriyani dkk. (2020) menunjukkan bahwa penerapan model RME dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa karena pembelajaran diawali dengan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Penelitian oleh Ndiung dkk. (2021) juga menunjukkan bahwa penerapan RME dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar matematika siswa karena siswa dilibatkan secara aktif dalam proses pemecahan masalah matematika.

Selain itu, penelitian oleh Prayitno dkk. (2024) menyatakan bahwa model pembelajaran RME dapat meningkatkan kemampuan konseptual dan prosedural siswa dalam pembelajaran matematika sehingga siswa lebih mudah memahami konsep matematika secara bermakna. Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Suryawan dan Sariyasa (2018) yang menunjukkan bahwa pembelajaran matematika yang mengaitkan konsep matematika dengan konteks nyata dan berbasis masalah dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran serta membantu siswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika secara lebih baik. Santika dkk. (2020) juga menyatakan bahwa pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Selain itu, Laurens dkk. (2018) menyatakan bahwa penerapan model RME dapat meningkatkan kemampuan kognitif matematika siswa karena pembelajaran dimulai dari masalah kontekstual yang membantu siswa membangun pemahaman konsep secara lebih bermakna. Penelitian Partayasa dkk. (2020) juga menunjukkan bahwa pembelajaran yang berorientasi pada aktivitas pemecahan masalah dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Pembelajaran yang berbasis masalah kontekstual membuat siswa lebih mudah menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih bermakna. Selain itu, pembelajaran yang melibatkan diskusi kelompok juga membantu siswa mengembangkan kemampuan komunikasi, berpikir kritis, dan kerja sama.

Dengan demikian, model RME berbantuan *PhET Simulation* dan model RME sama-sama efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Namun, penggunaan *PhET Simulation* belum memberikan perbedaan yang signifikan dibandingkan model RME tanpa bantuan media. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran lebih dipengaruhi oleh penerapan tahapan dalam model RME daripada penggunaan media *PhET Simulation* itu sendiri.

SIMPULAN

Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika antara siswa yang dibelajarkan dengan model RME berbantuan *PhET Simulation*, model RME, dan pembelajaran konvensional. Namun, berdasarkan uji lanjut *scheffe* kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang dibelajarkan dengan model RME berbantuan *PhET Simulation* tidak berbeda secara signifikan dengan siswa yang dibelajarkan menggunakan model RME. Meskipun hasil uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas pembanding tidak signifikan, rata-rata nilai *post-test* pada kelas eksperimen tetap lebih tinggi dibandingkan kelas pembanding. Hal ini menunjukkan bahwa model RME berbantuan *PhET Simulation* cenderung memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan model RME tanpa bantuan media, meskipun peningkatan tersebut belum cukup besar untuk menghasilkan perbedaan yang signifikan secara statistik.

Selain itu, kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang mengikuti model RME juga lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematika siswa antara ketiga kelompok pembelajaran tersebut. Model pembelajaran RME berbantuan *PhET Simulation* memberikan pengaruh yang paling optimal terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dibandingkan model RME tanpa bantuan media maupun pembelajaran konvensional.

DAFTAR RUJUKAN

- Amanah, L., Ardani, A., & Purwaningsih, D. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Simulasi Berbantuan PhET Simulation Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa.
- Arwadi, F. (2021). Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik terhadap Hasil Belajar Matematika dan Self Confidence Siswa SMP.
- Dy, A. U., Lagura, J. C., & Baluyos, G. R. (2024). Using PhET Interactive Simulations to Improve the Learners' Performance in Science.
- Febriyanti, C., & Irawan, A. (2017). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dengan Pembelajaran Matematika Realistik.
- Hidayah, U., Esti Utami, R., Maria Vianey Trisunu Harjati, Y., & Ulumuddin, A. (2024). Efektivitas Media PhET Simulation Terhadap Kemampuan Numerasi Siswa Kelas 5 SDN Jatingaleh 01 Pada Mata Pelajaran Matematika.
- Iin Nurrahmaniah. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran STAD Melalui Pendekatan RME Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 1 Kota Bima.
- Ina Sukma Dewi, N. W., Suarsana, I. M., & Pasek Suryawan, I. P. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kolaboratif Berbantuan Masalah Autentik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika.
- Indriyani, E., Asih, I., & Pamungkas, T. (2020). Efektivitas Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas V.
- Khoirunisa, K. T., Hafizah, E., & Sari, M. M. (2023). The Effect To Using PhET Simulation As A Science Learning Media on Junior High School Students Concept Mastering IPA.
- Kholifatul Khasanah, A., Yuli Eko Siswono, T., & Negeri Surabaya, U. (2025). The Effectiveness of Realistic Mathematics Education To Improve Students Problem Solving Skills In Elementary Schools: Literature Review.
- Kurniawan Rangkuti, R., Azhar Ritonga, W., & Idris Ritonga, S. (2020). Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.
- Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R., & Leasa, M. (2018). How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement?

- Maulidawanti, D., Rahayu, P., & Mustikaati, W. (2025). Pengaruh Model Realistic Mathematic Education Berbantuan Media PhET Simulations terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik.
- M. Makbul. (2021). Metode Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian.
- Nur Amaliyah Harahap. (2018). Efektivitas Penggunaan Pendekatan RME (Realistic Mathematics Education) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa di Kelas XI SMA Negeri 7 Padangsidempuan.
- Nur Anisa, W. (2015). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik melalui pembelajaran pendidikan matematika realistik untuk peserta didik SMP Negeri di Kabupaten Garut.
- 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.
- Oftiana, S., & Saefudin, A. A. (2017). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Srandakan.
- Partayasa, W., Suharta, I. G. P., & Suparta, I. N. (2020). Pengaruh Model Creative Problem Solving (CPS) Berbantuan Video Pembelajaran Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Minat.
- Putri, A., Desi Iswara, A., & Rahman Hakim, A. (2021). Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika.
- Rachmalia Vinda Kusuma. (2024). Penerapan PhET Simulation Pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar Negeri 1 Palang Dalam Pembelajaran Matematika Pada Materi Bilangan Pecahan Senilai.
- Rahma, T. T., & Sutami, S. (2023). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Realistik dengan Langkah Polya Pada Siswa SMP.
- Respina Simanjuntak, E. S. (2020). Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.
- Rosyada, A., Sari, Y., & Cahyaningtyas, A. P. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V.
- Santika, I., Parwati, N. N., & Divayana, D. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Setting Pembelajaran Daring Terhadap Prestasi Belajar Matematika dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X SMA.
- Sugiman dan Yaya S. Kusumah. (2010). Dampak Pendidikan Matematika Realistik Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP.
- Suryawan, I. P. P., & Sariyasa. (2018). Integrating ethnomathematics into open-ended problem based teaching materials.
- Ujud, S., Nur, T. D., Yusuf, Y., Saibi, N., & Ramli, M. R. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa.
- Wörner, S., Kuhn, J., & Scheiter, K. (2022). The Best of Two Worlds: A Systematic Review on Combining Real and Virtual Experiments in Science Education.