

**PENGARUH MODEL *REALISTIC MATHEMATIC EDUCATION*
BERBANTUAN MEDIA *PHET SIMULATIONS* TERHADAP
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS
PESERTA DIDIK**

Dwi Maulidawanti¹, Puji Rahayu², Wina Mustikaati³

Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta

dwimaulidawanti23@upi.edu; pujirahayu@upi.edu

Abstract

This study is motivated by the limited mathematical understanding of students regarding concepts related to everyday life, which significantly impacts their ability to grasp mathematical concepts. The objective is to examine the effect of the Realistic Mathematics Education (RME) model supported by PhET Simulations on students' mathematical concept comprehension, as well as to compare the effectiveness of the RME model assisted by PhET Simulations with the Problem Based Learning (PBL) model. A quantitative method with a quasi-experimental non-equivalent control group design was employed, involving 46 purposively selected students. Data were collected through mathematical concept comprehension tests and analyzed using simple linear regression and N-Gain calculations. The results indicate that the implementation of the RME model supported by PhET Simulations significantly improves students' mathematical concept comprehension, with higher average gains observed in the experimental class compared to the control class. These findings support the theory that concepts independently constructed by students are more easily retained than those directly presented, and that learning connecting mathematics to real-life contexts makes the material more meaningful and applicable. In conclusion, the RME model assisted by PhET Simulations can serve as an effective alternative learning model to enhance mathematical concept comprehension, especially for second-grade elementary students. The implications of this study contribute to the development of more contextual and meaningful mathematics teaching strategies at the elementary school level.

Keywords: Realistic Mathematics Education Model; PhET Simulations; Mathematical Concept Comprehension; Mathematics Learning; Elementary School

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh terbatasnya pemahaman matematis peserta didik terkait konsep yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, yang berdampak signifikan terhadap kemampuan mereka dalam memahami konsep matematis. Tujuan penelitian adalah mengkaji pengaruh model *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan media *PhET Simulations* terhadap pemahaman konsep matematis peserta didik, serta membandingkan efektivitas model RME berbantuan *PhET Simulations* dengan model *Problem Based Learning* (PBL). Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen *non-equivalent control group* dan sampel sebanyak 46 peserta didik yang dipilih secara purposive. Data dikumpulkan melalui tes pemahaman konsep matematis dan dianalisis menggunakan regresi linier sederhana serta perhitungan *N-Gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model RME berbantuan *PhET Simulations* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep matematis peserta didik, dengan nilai rata-rata peningkatan yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Temuan ini mendukung teori bahwa konsep yang dibentuk secara mandiri oleh peserta didik lebih mudah diingat dibandingkan konsep yang langsung diberikan, serta pembelajaran yang mengaitkan matematika dengan konteks kehidupan sehari-hari membuat materi lebih bermakna dan mudah diterapkan. Kesimpulannya, model RME berbantuan *PhET Simulations* dapat dijadikan alternatif model pembelajaran yang efektif meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik terutama pada kelas II SD. Implikasi penelitian ini membantu pengembangan strategi pembelajaran matematika yang lebih kontekstual dan bermakna di tingkat sekolah dasar.

Kata Kunci: Model Realistic Mathematics Education; PhET Simulations; Pemahaman Konsep Matematis; Pembelajaran Matematika; Sekolah Dasar.

PENDAHULUAN

Pembelajaran di sekolah terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi sebagai pendukung dalam pendidikan abad 21. Teknologi dalam pendidikan berfungsi sebagai pendorong untuk meningkatkan hasil pembelajaran serta mengembangkan keterampilan penting abad ke-21 (Dr. Lohans Kumar Kalyani, 2024). Pembelajaran dengan teknologi memungkinkan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik, membangun keterampilan berpikir kritis serta pemecahan masalah, imajinatif, komunikasi, serta kolaborasi (Fatmahanik, 2016). Contoh memanfaatkan teknologi dalam meringankan pembelajaran adalah dengan membuat aplikasi pembelajaran matematika (Winarti dkk., 2021). Dengan demikian, pemanfaatan teknologi dapat dilakukan dalam pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan penting abad 21.

Pemahaman konsep matematis menjadi keterampilan dasar untuk memahami materi matematika yang lebih kompleks, seperti pecahan, aljabar, dan geometri (Stevi Natalia, 2020). Peserta didik mampu mengingat pembelajaran matematika yang telah dipelajari dalam jangka waktu yang lama karena pemahaman konsep matematis (Febriyanto

dkk., 2018). Namun, tidak sedikit peserta didik kurang memahami konsep matematis (Rifanti dkk., 2021). Hal ini terlihat dari hasil PISA tahun 2022, dimana skor literasi matematika Indonesia mencapai 366, menurun dari tahun 2018 yang memperoleh skor 379 dengan skor rata-rata internasional 475. Data ini menunjukkan bahwa tidak sedikit peserta didik yang terkendala dalam menemukan solusi matematis sederhana yang bersangkutan dengan kehidupan sehari-hari serta dalam memahami informasi eksplisit yang terdapat dalam soal (OECD, 2022). Kendala dalam menemukan jawaban soal matematika dapat diakibatkan oleh kurangnya pemahaman konsep matematis yang mendasari permasalahan tersebut.

Freudenthal mengungkapkan bahwa pendekatan tradisional dalam menemukan solusi matematika di sekolah kurang berdasarkan konsep pemodelan matematika (Riyanto dkk., 2018). Pembelajaran matematika akan efektif dan berhasil menggunakan pembelajaran Realistic Mathematic Education (RME) (Rodiyana dkk., 2019). Berdasarkan penelitian penggunaan media PhET Simulations memiliki beberapa manfaat seperti, peserta didik menjadi student center, meningkatkan motivasi, dan melatih keterampilan berpikir kritis. Berdasarkan penelitian Muchtar dkk (2020) penerapan model RME dapat membangun pemahaman konsep matematis dari temuan ketuntasan diartikan model RME memiliki pengaruh kepada pemahaman konsep matematis peserta didik. Media pembelajaran ketika proses pembelajaran model RME dapat mendukung berlangsungnya pembelajaran yang efektif (Ratna Wati, 2020).

Penggunaan media sebagai benda konkret dapat menjembatani konsep matematis yang abstrak melalui pengalaman langsung (Wati & Purwanti, 2022). Penelitian ini, media pembelajaran akan diterapkan merupakan media pembelajaran PhET Simulations, yaitu media berbasis teknologi yang memungkinkan peserta didik untuk memahami konsep matematis melalui simulasi interaktif (Ishimwe & Rutegwa, 2024). Penggunaan media PhET Simulations dalam pembelajaran dapat menumbuhkan minat dan motivasi belajar serta memudahkan pemahaman konsep karena penyajian lebih menarik dan menyenangkan (Zulviani dkk., 2024). Media PhET Simulations dapat menggambarkan konsep-konsep matematika, sehingga peserta didik mudah memahami (Ilham dkk., 2024).

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh model RME dengan bantuan media PhET Simulations terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik dan menganalisis peningkatan model RME melalui media PhET Simulations terhadap

kecakapan pemahaman konsep matematis peserta didik lebih unggul dari peserta didik menggunakan model PBL.

METODE

Metode penelitian diterapkan untuk mengkaji suatu populasi atau sampel menerapkan instrumen pengumpulan data dengan angka, serta prosedur analisisnya secara statistik adalah penelitian kuantitatif (Sugiyono, 2019). Pada kajian ini jenis metode penelitian kuantitatif diterapkan yaitu kuasi eksperimen dengan menerapkan desain Non-equivalent control group. Kajian eksperimen diterapkan pada dua kelas mengenakan desain Non-equivalent control group. Penentuan subjek dengan purposive yaitu ketentuan peneliti dalam memilih subjek berdasarkan karakter khusus (Lasaiba dkk., 2023). Sampel penelitian ini ada kelas II dengan jumlah 53 peserta didik. kelas II C yang terdiri dari 26 peserta didik dalam kelompok eksperimen juga II D yang terdiri dari 27 peserta didik untuk kelompok kontrol.

Temuan data dikumpulkan melalui tes uraian pretes juga postes diberikan kepada peserta didik sebagai upaya mengukur pemahaman konsep matematis pra juga pasca perlakuan. Data dianalisis statistik antar kelompok untuk menjawab hipotesis mengenai peran model RME terhadap pemahaman konsep matematis. Pengujian validitas serta reliabilitas untuk menguji instrument tes. Rancangan penelitian yang diterapkan merupakan Non-equivalent control group, pada kelompok eksperimen menerapkan model RME melalui media PhET Simulations serta kelas kontrol menerapkan model PBL dengan media konvensional. Penelitian dilaksanakan:

Pretes Kelas Eksperimen dan Kontrol, Selasa, 29 April 2025

Treatment Kelas Eksperimen dan Kontrol, 5-7 Mei 2025

Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol, Kamis 8 Mei 2025

Durasi keseluruhan penelitian adalah 5 hari. Pembelajaran berlangsung 1 JP per hari dengan total 3 hari perlakuan.

HASIL

Hasil Analisis Data Pretes

Uji normalitas yang diimpelentasikan merupakan uji Shapiro Wilk pada sampel sebanyak 46 peserta didik. Kriteria pada pengambilan keputusan dari uji normalitas merupakan jika $p\text{-value signifikan} > \alpha$, maka H_0 diterima. Maka data tersebut berasal pada populasi yang memiliki distribusi normal. Jika $p\text{-value signifikan} \leq \alpha$, maka H_1 ditolak. Sehingga data tersebut dari populasi yang tidak menunjukkan distribusi normal.

Tabel 1. Hasil Normalitas Pretes

Pembelajaran	<i>Shapiro-Wilk</i>			Keputusan
	<i>Statistic</i>	<i>Df</i>	<i>p-value (Sig.)</i>	
Kelas Eksperimen (RME)	0,938	24	0,149	H_0 diterima
Kelas Kontrol (PBL)	0,977	22	0,864	H_0 diterima

Berdasarkan hasil analisis di atas, ditemukan $p\text{-value (Sig.)}$ kelas eksperimen pembelajaran menerapkan model RME dengan bantuan PhET Simulations melebihi dari 0,05 maka H_0 diterima karena itu penyebaran data mengikuti distribusi normal. Pada kelas kontrol dengan model PBL melebihi dari 0,05 karena itu H_0 diterima, penyebaran data mengikuti distribusi normal.

Hasil pengujian normalitas ditemukan data tersebar normal, maka berlanjut pada pengujian homogenitas. Uji homogenitas pretes pemahaman konsep matematis dalam kelas eksperimen serta kontrol sebagai upaya menunjukkan bahwa kelompok berasal dari variansi sama atau tidak, dengan bahasa lain berasal dari variansi homogen atau heterogen.

Tabel 2. Hasil Homogenitas Pretes

Jenis Tes	Kelas	Nilai Sig.	Taraf Sig.	Keterangan
<i>Pretes</i>	Eksperimen	0,784	0,05	H_0 diterima
	Kontrol			

Temuan uji homogenitas tersebut ditemukan nilai signifikansi kelas eksperimen serta kontrol dengan nilai 0,784 yang termasuk melebihi dari 0,05. Karena itu H_0 diterima yakni variansi data antar kelompok bersifat homogen.

Uji normalitas serta homogenitas ditemukan data pretest menunjukkan berasal dari distribusi normal serta bersifat homogen maka berlanjut pada uji t-tes dengan hipotesis

H0: $\mu_1 = \mu_2$, belum ditemukan perbedaan signifikan pada rata-rata pretes pada pemahaman konsep matematis peserta didik yang mengimplementasikan model RME berbantuan PhET Simulations dengan peserta didik yang mengimplementasikan model PBL.

H1: $\mu_1 \neq \mu_2$, ditemukan perbedaan signifikan pada rata-rata pretes pada pemahaman konsep matematis peserta didik yang menerapkan model RME berbantuan PhET Simulations dengan peserta didik yang mengimplemetasikan model PBL

Tabel 3. Hasil Uji t-tes Pretes

Jenis Tes	Kelas	Mean	<i>p-value</i>	Tarag Sig.	Keterangan
<i>Pretest</i>	Eksperimen	60,88	0,424	0,05	H_0 diterima
	Kontrol	58,91			

Hasil uji t-test pada jenis tes pretest skor *p-value* menunjukkan 0,424, maka pengambilan keputusan 0,424 melebihi dari 0,05 karena itu hipotesis H0 diterima atau tidak ditemukan perbedaan signifikansi pada kelas eksperimen juga kontrol.

Temuan analisis pretes dalam kelas eksperimen serta kelas kontrol menunjukkan bahwa tidak ditemukan perbedaan signifikan, diartikan kedua kelas menunjukkan keadaan awal yang sama sebagai subjek penelitian. Hal tersebut perlu diperhatikan karena setiap hasil setelah perlakuan memang disebabkan oleh perlakuan itu sendiri, bukan karena perbedaan awal antar kelompok. Efektifitas pembandingan dua model membantu menguatkan validitas desain penelitian dengan uji t. Hal ini dapat diartikan pentingnya analisis permulaan untuk mendukung simpulan yang lebih valid serta baik pada penelitian ini

Hasil Analisis Data Postes

Uji normalitas pada penelitian diterapkan melalui software SPSS versi 30 pada taraf sig (α) sebesar 0,05. Uji normalitas ini menggunakan Shapiro-Wilk karena memiliki jumlah sampel sebanyak 46 peserta didik yang dibagi ke dalam 2 kelas. Pedoman dalam pengambilan keputusan dari uji normalitas adalah Jika *p-value* signifikan $> \alpha$, maka H0 diterima. Maka populasi yang terdistribusi normal akan dikumpulkan data. Kemudian, jika *p-value* signifikan $\leq \alpha$, karena itu H1 ditolak. Maka data tersebut berasal pada populasi yang tidak menunjukkan normal pada distribusi.

Tabel 4. Hasil Normalitas Postes

Pembelajaran	<i>Shapiro-Wilk</i>			Keputusan
	<i>Statistic</i>	<i>Df</i>	<i>p-value (Sig.)</i>	
Kelas Eksperimen (RME)	0,930	24	0,095	H_0 diterima
Kelas Kontrol (PBL)	0,961	22	0,513	H_0 diterima

Berdasarkan analisis tersebut, ditemukan p-value (Sig.) di kelas eksperimen serta kelas kontrol melebihi 0,05 karena itu H_0 diterima maka terdistribusi normal pada data kelas eksperimen serta kontrol.

Hasil uji normalitas menunjukkan distribusi data normal, maka berlanjut dengan uji homogenitas. Uji homogenitas postes pemahaman konsep matematis peserta didik kelas eksperimen serta kontrol guna menunjukkan bahwa kelompok memiliki varians yang sama atau berbeda, dalam arti lain data berdasarkan populasi yang bersifat homogen atau heterogen.

Tabel 5. Hasil Homogenitas Postes

Jenis Tes	Kelas	Nilai Sig.	Taraf Sig.	Keterangan
<i>Posttest</i>	Eksperimen	0,307	0,05	H_0 diterima
	Kontrol			

Hasil pengujian homogenitas, menerapkan analisis Levene ditemukan nilai signifikansi senilai 0,307 di kelas eksperimen serta kontrol. Maka hipotesis yang dapat diberikan H_0 diterima, data berasal dari varian yang bersifat homogen.

Temuan pengujian normalitas serta homogenitas menunjukkan data pretest menunjukkan distribusi data normal serta homogen karena itu berlanjut dengan uji t-test

Tabel 6. Hasil Uji t-tes Postes

Jenis Tes	Kelas	Mean	p-value	Tarag Sig.	Keterangan
<i>Pretest</i>	Eksperimen	86,30	0,045	0,05	H_0 ditolak
	Kontrol	78,59			

Berdasarkan hasil uji t-test, ditemukan p-value sebesar 0,045, sehingga pengambilan keputusan p-value 0,045 kurang dari 0,05 maka menunjukkan perbedaan rata-rata di kelas eksperimen serta kontrol.

Temuan analisis menunjukkan perbedaan rata-rata yang signifikansi menunjukkan model RME dengan bantuan media PhET Simulations berpengaruh secara positif terhadap kecakapan pemahaman konsep matematis. Dengan model ini, peserta didik mampu membentuk gagasan matematis perkalian secara mandiri dengan menemukan solusi dalam

konteks sehari-hari. Disimpulkan model RME dengan bantuan media PhET Simulations memengaruhi pemahaman konsep matematis.

Uji regresi linear sederhana untuk menemukan pengaruh dari model RME dengan bantuan PhET Simulations mengenai pemahaman konsep matematis.

Tabel 7. Koefisien Regresi Linear Sederhana

Model	<i>Understandardized coefficients</i>		<i>Standardized Coefficients</i>
	B	Std. Error	Beta
<i>Constant</i>	35,721	12,770	
Eksperimen	0,831	0,208	0,649

Berdasarkan hasil persamaan regresi linear sederhana ditemukan a sebesar 35,721 dan B ditemukan sebesar 0,831. Sehingga persamaan regresi linear sederhana berupa $Y = 35,721 + 0,831X$. Nilai konstanta menunjukkan 35,721 dan nilai koefisien regresi menunjukkan 0,831 dapat diartikan setiap penambahan satu soal yang terbukti dengan benar maka nilai hasil belajar peserta didik setelah memperoleh treatment akan terdapat peningkatan sebesar 0,831.

Analisis uji statistik untuk mengkaji meningkatnya pemahaman konsep matematis dilakukan pengujian N-Gain yang akan dihitung uji normalitasnya jika data N-Gain distribusi normalitas atau tidak, pengujian N-Gain dihitung homogenitasnya untuk memastikan bahwa N-Gain antar kelompok berasal dari kelompok homogen, dan pengujian perbedaan rata-rata N-Gain.

Tabel 8. Hasil Perbedaan rata-rata N-Gain

Kelas	Mean	<i>p-value</i>	Tarag Sig	Keterangan
Eksperimen	66,96	0,028	0,05	H_0 ditolak
Kontrol	49,00			

Temuan uji t-test ditemukan nilai sig. di kelas kontrol serta eksperimen sebanyak 0,028, kemudian diambil keputusan nilai sig. tidak lebih dari 0,05 karena itu H_0 ditolak atau terdapat rata-rata nilai N-Gain kelas eksperimen lebih unggul dalam perbandingan dengan kelas kontrol. Berdasarkan pengujian peningkatan pemahaman konsep matematis yang dianalisis melalui uji N-Gain bahwa peningkatan bersumber dari kelompok yang terdistribusi normal juga homogen, serta peningkatan pemahaman konsep matematis

PEMBAHASAN

Pengaruh Model RME Berbantuan Media PhET Simulations

Pengaruh model RME dengan bantuan PhET Simulations terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik dalam pengujian regresi linear sederhana. Pengaruh dapat ditemukan dengan diuji linearitas menggunakan SPSS versi 30 ditemukan hasil skor sebesar 0,809 melebihi dari 0,05 maka korelasi antara model RME terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis adalah linear. Selanjutnya, setelah mengetahui hubungan linear maka mencari koefisien determinasi pada ditemukan skor sebesar 0,421, dapat disimpulkan terdapat pengaruh dalam pembelajaran menggunakan model RME dengan bantuan PhET Simulations terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik sebesar 42,1%.

Disimpulkan penggunaan model RME dengan bantuan PhET Simulations berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik dipicu oleh perbedaan rata-rata skor pretest serta posttest dalam kelas eksperimen (Darwis & Hardiansyah, 2023). Oleh karena itu, diterapkannya treatment dalam kelas eksperimen ditemukan perbedaan rata-rata.

Pengaruh model RME dengan bantuan PhET Simulations terhadap pemahaman konsep matematis dalam kelas eksperimen dilaksanakan berdasarkan langkah-langkah model RME. Menurut Muchtar dkk (2020) pembelajaran dengan menerapkan model RME memiliki kelebihan peserta didik dapat membangun pembelajaran sendiri, mendorong peserta didik agar berpikir dan menyampaikan pendapatnya, dan peserta didik merasa lebih senang dalam pembelajaran karena dilibatkan dalam proses pembelajaran. Hal tersebut didukung oleh Pratiwi dkk (2019) suatu konsep yang dibentuk dengan sendirinya akan lebih erat dalam memori peserta didik dari pada konsep yang hanya disajikan langsung, serta pembelajaran matematika dihubungkan dengan kehidupan peserta didik diharapkan lebih bermakna dan mampu diterapkan sehari-hari.

Model pembelajaran yang diterapkan oleh guru harus dapat dipahami karena jika ditemukan peserta didik yang kurang dalam pemahaman konsep maka guru dapat menggunakan model dan media untuk menyelesaikan masalah tersebut (Pangestika & Cahyaningsih, 2022). Dalam membantu kekurangan model RME peneliti mengembangkan dengan menerapkan media PhET Simulations dalam pembelajaran yang dapat dijangkau melalui tautan <https://phet.colorado.edu/> (Fatimah dkk., 2024). Penelitian media PhET

Simulations bermanfaat antara lain lebih berpartisipasi ketika kegiatan pembelajaran, pusat pembelajaran pada peserta didik sehingga dapat menemukan konsep secara mandiri, membantu memahami konsep matematis, terlatih dalam berpikir kritis, menyenangkan karena belajar sambil bermain, serta mengembangkan literasi digital peserta didik.

Peningkatan Penggunaan Model RME Berbantuan Media PhET Simulations Lebih Baik dari PBL

Penggunaan model RME lebih baik daripada model PBL dapat ditemukan pada uji t-test disebabkan oleh penggunaan kelompok dengan komposisi anggota bervariasi yaitu untuk menemukan perbedaan rata-rata nilai pretest juga posttest pada kelas eksperimen serta kelas kontrol. Hasil pengujian t-test ditemukan nilai signifikan pada pretest senilai 0,424 lebih unggul dari 0,05 yang menunjukkan bahwa H_0 diterima atau penggunaan dengan model RME tidak lebih unggul dari model PBL. Sedangkan, ditemukan nilai signifikansi pada posttest sebesar 0,045 tidak lebih dari 0,05 yang menyajikan H_0 ditolak atau penggunaan model RME lebih unggul dari model PBL. Oleh karena itu, dengan treatment kelas eksperimen postes dengan rata-rata nilai postes kelas kontrol ditemukan perbedaan skor rata-rata tidak lebih dari 0,05 karena itu pemahaman konsep matematis yang menerapkan model RME dengan bantuan PhET Simulations unggul dari model PBL yang diterapkan peserta didik. Hal tersebut dapat ditemukan peningkatan pemahaman matematis yang dikaji dengan menerapkan uji N-Gain di kelas eksperimen juga kontrol. Treatment menggunakan model RME berbantuan PhET Simulations diterapkan dalam kelas eksperimen dan penggunaan model PBL pada kelas kontrol. Temuan pengujian N-Gain dihitung dengan bantuan software SPSS versi 30 yang disajikan pada dan ditemukan rata-rata N-Gain dengan skor 0,669 pada kelas eksperimen juga 0,490 pada kelas kontrol.

Ditarik simpulan skor rata-rata kelas eksperimen mempunyai kriteria sedang serta cukup efektif, serta pada kelas kontrol dengan interpretasi sedang dan tidak efektif. Peningkatan pemahaman konsep matematis peserta didik yang mengimplementasikan model RME melalui PhET Simulations juga model PBL memiliki selisih sebesar 0,179. Temuan rata-rata N-Gain dapat menunjukkan peningkatan penggunaan model RME dalam pembelajaran, sehingga peserta didik yang dalam pembelajaran pada penggunaan model RME dengan bantuan PhET Simulations lebih unggul daripada peserta didik dengan penggunaan model PBL.

Sesuai dengan penelitian Muchtar dkk (2020) bahwa dengan model RME terdapat peningkatan ketuntasan secara klasikan pemahaman konsep matematis peserta didik dengan komponen pengukur merumuskan ulang prinsip dasar, mengklasifikasi objek berdasarkan konsepnya, menampilkan konsep dalam berbagai representasi matematis, dan meningkatkan model secara individu. Hal ini karena ditemukan setelah dilakukan perbaikan dalam pembelajaran dengan penggunaan model RME peserta didik sebagai pusat pembelajaran, partisipatif berdiskusi, aktif mencatat, dilibatkan ketika proses pembelajaran, dan guru lebih sering mendampingi peserta didik (Astuti, 2018). Penulis mengidentifikasi dan mengakui keterbatasan dalam penelitian, seperti sampel yang kecil, metode yang mungkin bias, atau variabel yang tidak terkendali.

Implikasi dari penelitian ini adalah bahwa guru dapat mempertimbangan integrasi model RME dengan media interaktif melalui PhET sebagai strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis peserta didik di sekolah dasar. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah sampel yang terbatas, kemungkinan bias dalam pelaksanaan treatment, serta keterbatasan dalam kontrol variabel luar yang mungkin mempengaruhi temuan. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan desain eksperimen yang lebih luas dan kendala variabel yang lebih ketat disarankan.

KESIMPULAN

Model RME berbantuan media PhET Simulations berpengaruh terhadap pemahaman konsep matematis peserta didik, hal ini ditemukan pada koefisien regresi, setiap peningkatan satu satuan dalam penerapan model RME berbantuan media PhET Simulations akan meningkatkan 0,831 kemampuan pemahaman konsep matematis. Peserta didik yang pembelajarannya mengimplementasikan model RME melalui PhET Simulations lebih tinggi daripada penggunaan model PBL dengan peserta didik berkorelasi pada kemampuan pemahaman konsep matematis sebesar 0,669. Hal tersebut dibuktikan berdasarkan skor rata-rata nilai kenaikan pemahaman konsep matematis di kelas eksperimen juga kelas kontrol. Temuan pada penelitian ini menambah bukti empiris bahwa integritas media simulasi digital seperti PhET dalam model RME memiliki pengaruh diterapkan di tingkat SD, khususnya dalam pelajaran perkalian. Rekomendasi untuk studi lanjutan dapat menggunakan model RME sebagai referensi dan alternatif kegiatan

pembelajaran karena mampu membangun pemahaman konsep matematis peserta didik terutama kelas II pada pelajaran perkalian.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, A. (2018). Penerapan Realistic Mathematic Education (Rme) Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Vi Sd. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 49–61. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i1.32>
- Darwis, R., & Hardiansyah, M. R. (2023). Effect of PhET Virtual Laboratory Implementation on Students' Higher Order Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), 1922–1928. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.1979>
- Dr. Lohans Kumar Kalyani. (2024). The Role of Technology in Education: Enhancing Learning Outcomes and 21st Century Skills. *International Journal of Scientific Research in Modern Science and Technology*, 3(4), 05–10. <https://doi.org/10.59828/ijrmst.v3i4.199>
- Fatimah, S., Rahayuningsih, M., Marianti, A., & Irambona, A. (2024). Pengaruh brain-based learning berbantuan PhET Simulations terhadap kemampuan pemahaman konseptual matematika siswa sekolah dasar. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 8(2), 168. <https://doi.org/10.20961/jdc.v8i2.86339>
- Fatmahanik, U. (2016). Realistic Mathematic Education (RME) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Ibriez : Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, 1(1), 19–34. <https://doi.org/10.21154/ibriez.v1i1.5>
- Febriyanto, B., Haryanti, Y. D., & Komalasari, O. (2018). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematis melalui Penggunaan Media Kantong Bergambar pada Materi Perkalian Bilangan di Kelas II Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 4(2).
- Ilham, M., Husniati, A., & Muzaini, M. (2024). *Impikasi Model Problem Based Learning Berbantuan Media PhET Simulations terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Siswa*. 4(December), 1502–1518. <https://doi.org/https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i4.2041>
- Ishimwe, A. T., & Rutegwa, M. (2024). Effectiveness of PhEt Simulations on Conceptual Understanding of Protein Synthesis in Selected Secondary Schools in the City of Kigali. *Journal of Research Innovation and Implications in Education*, 8(2014), 66–76. <https://doi.org/10.59765/oryg94729>
- Muchtar, I. S. M., Hendriani, A., & Fitriani, A. D. (2020). Penerapan Pendekatan RME untuk Meningkatkan Pemahaman. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 5, 108–119. <https://ejournal.upi.edu/index.php/jpgsd/article/view/30023%0Ahttps://ejournalupi.edu/index.php/jpgsd/article/download/30023/13340>
- OECD. (2022). Hasil PISA 2022. *Hasil PISA 2022 Tentang Lembar Fakta Indonesia*. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-results-2022-volume-iii-factsheets_041a90f1-en/indonesia_a7090b49-en.html
- Pangestika, R. R., & Cahyaningsih, U. (2022). Relevansi Realistic Mathematics Education (RME) dengan Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada pembelajaran matematika di sekolah dasar. *Jurnal Fundadikdas (Fundamental Pendidikan Dasar)*, 4(3), 341–348. <https://doi.org/10.12928/fundadikdas.v4i3.4780>

- Pratiwi, R. J., Djumhana, N., & Fitriani, A. D. (2019). Penerapan Pendekatan Rme Untuk Kelas Iv. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(I), 195–204.
- Ratna Wati, E. D. (2020). Keefektifan Model Realistic Mathematics Education Berbantuan Media Dakon Terhadap Hasil Belajar Perkalian. *Joyful Learning Journal*, 9(1), 1–5. <https://doi.org/10.15294/jlj.v9i1.39114>
- Rifanti, V. N., Nur, A., Rosyidah, K., & Mataram, U. (2021). *Anlysis of Multiplication Concept Understanding on the Third Grade of Sd It Samawa Cendekia*. 1(3), 121–136.
- Riyanto, B., Zulkardi, Putri, R. I. I., & Darmawijoyo. (2018). Mathematical modeling in realistic mathematics education. *Journal of Physics: Conference Series*, 943(1), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/943/1/012049>
- Rodiyana, R., Cahyaningsih, U., Halimah, N., Majalengka, U., & Matematika, P. (2019). Pentingnya Pendekatan Realistic Mathematics Education (Rme). *Seminar Nasional Pendidikan*, 1, 577–584. <https://prosiding.unma.ac.id/index.php/semnasfkip/article/view/83>
- Stevi Natalia. (2020). Realistic Mathematics Education: Suatu Langkah Mendidik Berpikir Matematis. *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 5(3), 248–253.
- Ummah, M. S. (2019). Model-Model Pembelajaran. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Wati, E. E., & Purwanti, K. L. (2022). Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Perkalian Melalui Penggunaan Media Tutup Botol Pada Siswa Kelas 2 Madrasah Ibtidaiyah. *Journal of Integrated Elementary Education*, 2(1), 29–42. <https://doi.org/10.21580/jieed.v2i1.10778>
- Winarti, W., Hamdani Maula, L., & Sutisnawati, A. (2021). Pengembangan Aplikasi Perkalian Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Dasar Perkalian Siswa Sd. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 6(2), 126–138. <https://doi.org/10.23969/jp.v6i2.4289>
- Zulviani, N. dkk. (2024). Pengaruh Penggunaan Media PhET Simulation Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Pembelajaran Matematika Di Kelas III SD Negeri 1 Dukuhjati. *J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah*, 3(5), 3641–3647. <https://doi.org/10.56799/jceki.v3i5.4794>