POLINOMIAL
Jurnal Pendidikan Matematika
Vol. 1 No. 2 November 2022 hal 66-79
Online : https://ejournal.papanda.org/index.php/jp
e-ISSN : 2830-0378

Dampak Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Persamaan Garis Lurus Berbantuan Geogebra

Tifany Anggraeni Putri Solihat[1], Lessa Roesdiana [2], Haerudin [3]
[1,2,3] Universitas Singaperbangsa Karawang, INDONESIA
Korespondensi : ✉ 1810631050211@student.unsika.ac.id

Submitted: 24 November 2022 | Accepted: 26 November 2022

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi persamaan garis lurus berbantuan GeoGebra. Dua kelas telah ditentukan untuk diterapkan model pembelajaran RME (*Realistic Mathematics Education*) dengan bantuan GeoGebra dan model pembelajaran konvensional tanpa menggunakan GeoGebra. Selanjutnya pengambilan sampel menggunakan metode purposive sampling dan terpilih sebanyak dua kelas di salah satu SMP di Kabupaten Karawang pada kelas VIII F dan VIII I. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diberi perlakuan dengan model pembelajaran RME berbantuan GeoGebra lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diterapkan model pembelajaran konvensional tanpa bantuan GeoGebra.

Kata Kunci : RME (*Realistic Mathematics Education*), Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Persamaan Garis Lurus, GeoGebra

Abstract

This study aims to determine the impact of the Realistic Mathematics Education (RME) learning model on students' mathematical problem solving abilities on the material of straight line equations assisted by GeoGebra. Two classes have been determined to apply the RME (Realistic Mathematics Education) learning model with the help of GeoGebra and the conventional learning model without using GeoGebra. Furthermore, the sampling used purposive sampling method and two classes were selected in one of the junior high schools in Karawang Regency in class VIII F and VIII I. The results showed that the mathematical problem solving ability of students who were treated with the GeoGebra-assisted RME learning model was better than students who applied conventional learning models without the help of GeoGebra.

Keywords : RME (Realistic Mathematics Education), Mathematical Problem Solving Ability, Straight Line Equations, GeoGebra

PENDAHULUAN

Salah satu aspek kemampuan yang penting dimiliki oleh siswa adalah kemampuan pemecahan masalah siswa (Kemendikbud, 2018; NCTM, 2020). Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan seseorang untuk memecahkan masalah dalam bentuk masalah rutin dan nonrutin (Lestari & Yudhanegara, 2018). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa adalah kemampuan yang dimiliki siswa untuk belajar secara aktif dalam melakukan eksplorasi, eksperimen, observasi dan investigasi (Islamiah et al., 2018). Pemecahan masalah adalah aktivitas manusia yang melibatkan konsep dan aturan yang dipelajari sebelumnya, bukan keterampilan umum/generik (Dahar, 1996). Pemecahan masalah pada fokus matematika meliputi masalah tertutup dengan solusi tunggal, masalah terbuka dengan solusi non tunggal dan masalah dengan berbagai solusi (Permendiknas Nomor 22, 2006). Indikator pemecahan masalah menurut (Polya, 1957), yaitu; 1) Understand The Problem (Memahami Masalah Matematis); 2) Devise a Plan (Merancang Rencana Pemahaman Masalah Matematis); 3) Carry Out The Plan (Menjalankan Rencana Pemecahan Masalah Matematis); 4) Look Back (Memeriksa Hasil Jawaban Kembali).

Namun demikian, indikator kemampuan pemecahan masalah siswa sangat sulit untuk dicapai dan dimiliki siswa dalam menyelesaikan soal-soal non rutin. Hal ini berdasarkan hasil temuan saya masih banyak siswa yang kurang mampu dalam memecahkan suatu permasalahan. Berdasarkan hasil riset yang sebelumnya dilakukan oleh (Rahayu & Aini, 2021) bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika siswa tidak tercapai, atau bahkan lebih rendah dari 40,83 yang diperoleh dari 36 siswa yang mengikuti tes, hanya 8 siswa yang menempati kategori tinggi sebesar 22,22%, kemudian 10 siswa yang menempati kategori sedang sebesar 50%, dan 6 siswa yang menempati kategori rendah pada kategori dipertanggung jawabkan 27,78%. Selanjutnya hasil penelitian lain yang digagas oleh peneliti sebelumya (Hilyani et al., 2020) menerangkan bahwa dari 20 siswa masih banyak siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah yang rendah dilihat dari banyaknya siswa yang keliru dalam indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu 1) memahami permasalahan, 2) merencanakan jawaban atau penyelesaian, 3) menjalankan strategi dari penyelesaian, 4) meninjau penyelesaian yang telah dilakukan, hal tersebut terjadi dikarenakan siswa masih belum terbiasa dalam mengerjakan soal dengan tingkat pemecahan masalah yang tinggi, tidak menyiapkan strategi, kesalahan dalam perhitungan, serta rata-rata siswa tidak meninjau kembali jawaban yang sudah dikerjakan.

Salah satu materi matematika yang diajarkan kepada siswa SMP adalah persamaan garis lurus (PGL). PGL merupakan materi prasyarat persamaan linier (Isnaeni, et. al, 2018), fungsi kuadrat, program linier dan sebagainya (Situmorang & Zulkardi, 2019). Pemahaman siswa tentang PGL membutuhkan pemahaman dan penerapan konsep gradien dan garis lurus secara memadai (Kemala, 2020). Namun demikian, masih ditemukan siswa yang belum mampu dalam memahami PGL yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Setyaningsih & Firmansyah, 2022), dan siswa belum mampu mengubah bentuk persamaan, menentukan titik potong serta mencari gradien garis lurus (Fatimah, 2017). Selain daripada itu, penelitian lain yang juga mengkaji persamaan garis lurus ialah penelitian (Ostika et al., 2021) hasil penelitian yang diperoleh pada tes pemecahan masalah matematika bahwa sebanyak 50% siswa mendapat standar sangat kurang. Dari berbagai riset yang diteliti oleh peneliti sebelumnya dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi persamaan garis lurus masih relatif sangat rendah untuk mencapai kemampuan yang diharapkan dalam memecahkan permasalahan sehari-hari yang dinilai sesuai dengan indikator. Dengan demikian, untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi persamaan garis lurus diperlukan suatu model pembelajaran yang menggunakan lintasan belajar (Learning Trajectory). Lintasan belajar siswa pada materi persamaan garis lurus yang disusun oleh guru merupakan suatu hipotesis. Dengan kata lain, hipotesis lintasan belajar merupakan jawaban terhadap bagaimana dugaan jawaban serta pemahaman siswa yang berkembang dalam proses belajar mengajar. Hipotesis lintasan belajar (HLT) dapat menunjang pengajar dalam merancang suatu proses belajar mengajar yang bertujuan siswa dapat mengetahui konsep yang sedang dipelajarinya (Sukirwan, et. al, 2022).

e-ISSN : 2830-0378

Model pembelajaran yang erat kaitannya dengan lintasan belajar atau Hypothetical Learning Trajectory (HLT) adalah RME (Realistic Mathematics Education). RME dikembangkan sejak tahun 1971 oleh sekelompok matematikawan di Freudenthal Institute of Utrecht University di Belanda. Pendidikan matematika realistik berfokus pada pengembangan pengetahuan matematika dimulai dengan masalah matematis praktis yang akan disajikan kepada siswa dapat berupa konteks riil/nyata yang dapat mereka bayangkan, dan kemudian berkembang ke pengetahuan matematika yang lebih tinggi dengan bantuan guru (Panhuizen, 2016). Menurut Buku (Lestari & Yudhanegara, 2018), RME dalam konteks ini mengacu pada matematika sekolah yang menggunakan realitas dan pengalaman siswa sebagai titik permulaan dari pembelajaran. Masalah matematis dalam dunia nyata digunakan sebagai sumber munculnya konsep matematika atau pengetahuan matematika formal, dan dapat mendorong aktivitas pemecahan masalah matematis, dan pengorganisasian topik. RME mencerminkan pertanyaan tentang matematika sebagai mata pelajaran, bagaimana siswa belajar matematika, dan bagaimana matematika harus diajarkan. Pembelajaran realistis bertujuan untuk melatih siswa merumuskan ide-ide matematika dengan mentransformasikan masalah ke dalam bentuk matematika berupa model, pola, analogi, penalaran logis dan penarikan kesimpulan (Roesdiana & Hidayati, 2020).

Model pembelajaran RME tidak diawali dengan menerapkan matematika formal akan tetapi dimulai dengan masalah nyata yang melibatkan siswa untuk berpartisipasi dalam wacana matematika dan mengeksplorasi, mengembangkan, berkolaborasi, dan membimbing proses penemuan strategi mereka sendiri untuk memecahkan masalah dengan menggunakan alat matematika yang sesuai atau dirancang untuk menemukan konsep dan objek matematika sendiri melalui dukungan yang diberikan oleh layanan guru (Zulkarnaen, 2014). HLT mengadopsi tahapan-tahapan RME yang berupa (1) learning of situation (masalah nyata/riil dalam kehidupan), (2) model of (penggunan model untuk memformulasikan masalah matematis nyata dalam bentuk informal), (3) model for (mengkostruksi model dari informal ke formal). Model berperan sebagai jembatan yang menghubungkan antara masalah matematis yang nyata bagi siswa, matematika informal (matematisasi horizontal) dan matematika formal (matematisasi vertikal) dan juga tahapan yang terakhir (4) formal knowledge (matematika formal) (De Lange, 1996). Beberapa peneliti terdahulu yang menunjukkan bahwa RME memberikan pengaruh yang positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa adalah penelitian (Nopriyanti et al., 2019; Noviyana, H dan Fitriani, 2019; Susanti & Nurfitriyanti, 2018).

Salah satu alat bantu yang diperlukan sebagai media pembelajaran agar siswa dapat memahami materi persamaan garis lurus adalah aplikasi GeoGebra. GeoGebra adalah program komputer untuk membelajarkan matematika khususnya Geometri dan Aljabar (Hohenwarter, 2008). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Ocal, 2017) yang mendapati bahwa penggunaan GeoGebra memiliki pengaruh positif terhadap nilai siswa dalam memahami materi persamaan garis lurus dan dapat mendukung siswa mempelajari mata pelajaran secara bermakna dan konseptual. Selain itu, Faradise et al. (2018) juga mengatakan bahwa GeoGebra merupakan software yang mampu membantu siswa dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan persamaan garis lurus. Dengan demikian, fokus yang menjadi pokok utama dalam penelitian ini adalah mengkaji dampak model pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP pada materi persamaan garis lurus berbantuan GeoGebra.

e-ISSN : 2830-0378

METODE

Penelitian ini menggunakan kuasi eksperimen karena pengelompokkan subjek sebagai kelas sudah dibuat terlebih dahulu. Desain penelitian yang digunakan adalah *Control Group Pretest-Postest Design* dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat dampak yang signifikan pada kelas eksperimen dengan model pembelajaran RME berbantuan GeoGebra dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional tanpa berbantuan software GeoGebra pada materi persamaan garis lurus. Berikut disajikan ilustrasi desain penelitian *Control Group Pretest-Postest Design.*

$\boldsymbol{O_1}$	$\boldsymbol{X}$	$\boldsymbol{O_2}$
$\boldsymbol{O_3}$		$\boldsymbol{O_4}$

Gambar 1. Ilustrasi Control Group Pretest-Postest Design

Keterangan:

O_1	=	*Pretest* (tes kemampuan awal) Kelas Eksperimen
O_2	=	*Postest* (tes kemampuan akhir) Kelas Eksperimen
O_3	=	*Pretest* (tes kemampuan awal) Kelas Kontrol
O_4	=	*Postest* (tes kemampuan akhir) Kelas Kontrol
X	=	Kelas dengan Perlakuan model pembelajaran RME

Pengambilan populasi menggunakan teknik *puposive sampling* dan terpilihlah kelas yang masuk dalam kategori dengan kemampuan awal sama yaitu kelas VIII F dan VIII I di salah satu sekolah di Kabupaten Karawang. Instrumen yang digunakan adalah instrumen tes dan instrumen pembelajaran. Instrumen tes berupa soal kemampuan pemecahan masalah matematis siswa meliputi kemampuan: memahami permasalahan, membuat rencana penyelesaian masalah, menjalankan rancangan pemecahan masalah, memeriksa kembali penyelesaian. Sebanyak 4 soal tes kemampuan pemecahan masalah pada materi persamaan garis lurus dengan skor maksimal adalah 100. Instrumen tes sudah divalidasi oleh validator dan sudah reliabel. Selanjutnya, instrumen pembelajaran disesuaikan dengan kurikulum 2013 edisi revisi dengan menerapkan model pembelajaran RME berbantuan software GeoGebra berupa RPP, LKPD (Lembar Kerja Siswa), dan Bahan Pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen dengan perlakuan model pembelajaran RME berbantuan GeoGebra dengan kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional tanpa bantuan GeoGebra pada materi persamaan garis lurus yang disajikan pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Analisis Data Pretest dan Data Postest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data	*Pretest* Kelas Eksperimen	*Postest* Kelas Eksperimen	*Pretest* Kelas Kontrol	*Postest* Kelas Kontrol
N	33	33	33	33
Rata-rata (X)	9,16	77,19	7,95	48,48
Standar Deviasi	4,57	6,89	4,39	8,38

e-ISSN : 2830-0378

Sesuai dengan tabel 1 di atas dapat diperoleh rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menerapkan model pembelajaran RME berbantuan GeoGebra lebih baik daripada siswa dengan perlakuan model pembelajaran konvensional tanpa berbantuan GeoGebra. Rata – rata postest kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut setelah diberi perlakuan adalah 77,19 dan 48,48 dari skor maksimal adalah 100. Untuk membuktikan asumsi di atas digunakan statistika inferensial berupa uji kenormalan data, homogenitas, uji T dan uji Effect Size.

Tabel 2. Uji Normalitas Data

Kelas	Shapiro Wilk			Distribusi
	Statistik	df	Sig.	
Pretest Eksperimen	0,960	33	0,264	Normal
Pretest Kontrol	0,958	33	0,226	Normal
Postest Eksperimen	0,950	33	0,136	Normal
Postets Kontrol	0,939	33	0,062	Normal

Berdasarkan tabel 2 di atas bahwa data kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Selanjutnya akan dilakukan uji homogenitas varians yang tersaji pada tabel 3.

Tabel 3. Uji Homogenitas Varians

	Levene Statistik	df_1	df_2	$Sig.$	Interpretasi
Pretest	0,054	1	64	0,817	Homogen
Postest	0,635	1	64	0,428	Homogen

Pengujian seberapa besar perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan Uji T disajikan sebagai berikut pada tabel 4.

Tabel 4. Uji Perbedaan Dua Rata-rata Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Equal Variances Assumed	T-Test for Equality Of Means				
	T	Df	Sig. (2-Tailed)	Mean Diference	$\boldsymbol{\alpha}$
Pretest	1,097	64	0,277	1,212	0,05
Postest	15,193	64	0,000	28,712	0,05

Sesuai dengan tabel 4 diatas bahwa dapat diketahui hasil dari Uji T data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan awal pemecahan masalah matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya, hasil Uji T data *postest* nilai signifikansi dikali dengan $\frac{1}{2}$. Sehingga $\frac{1}{2} \times \mathbf{0,000} = \mathbf{0,0000}$. Maka 0,000 < 0,050 (Haerudin, 2014). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat rata-rata pengaruh model pembelajaran RME (*Realistic Mathematics Education*) berbantuan GeoGebra pada materi persamaan garis lurus terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional tanpa menggunakan bantuan software GeoGebra Oleh karena itu, penggunaan model pembelajaran RME (*Realistic Mathematics Education*) berdampak terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi persamaan garis lurus berbantuan GeoGebra. Adapun seberapa besar pengaruh model pembelajaran RME akan dilakukan proses analisis data dengan *Effect Size*. *Effect size* adalah besarnya efek yang ditimbulkan oleh parameter yang diuji di dalam pengujian hipotesis (Pratiwi, 2014).

e-ISSN : 2830-0378

Cara yang paling sederhana untuk menghitung *Effect Size* pada suatu rata-rata adalah selisih rata-rata yang dinyatakan dalam satuan simpangan baku atau standar deviasi. Data kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki populasi yang sama maka penghitungan data mencari nilai $\boldsymbol{S_{pooted}}$ atau standar deviasi gabungan. Diketahui hasil *D'Cohen's Effect Size* sebesar 1,03. Adapun kriteria besar *effect size* menurut Cohen's (Ghozali, 2017) diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 5. Kriteria Effect Size

Kriteria	Keterangan
$d \leq 0,3$	Rendah
$0,3 < d \leq 0,8$	Sedang
$d > 0,8$	Tinggi

Hasil statistik deskriptif data *Effect Size*, baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 6. Hasil Uji Analisis Data Effect Size

Effect Size	
Nilai	Klasifikasi
1,03	Efek Tinggi

Berdasarkan tabel 6. *Effect Size* yang dihitung pada penelitian ini bergantung pada jenis paramater perbedaan rata-rata dua populasi, maka *Effect Size* ditentukan oleh seberapa besar perbedaan itu. Dari hasil perhitungan *Effect Size* diatas 1,03 > 0,80 termasuk dalam kategori tinggi menurut (Ghozali, 2017) dengan presentase sebesar 84% pada menurut (Becker, 2000).

Pembahasan

Kemampuan Pemecahan masalah matematis siswa SMP dapat dilihat dari bagaimana siswa memahami soal pemecahan masalah yang diberikan, merancang strategi penyelesaian, menjalankan rancangan strategi yang telah dibuat, dan memeriksa kembali hasil yang telah dikerjakan apakah sudah sesuai atau belum dengan rancangan yang telah direncanakan sebelumnya (Polya, 1957). Rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa terjadi karena siswa tidak memahami konsep yang diberikan dan langsung diberikan konsep abstrak. Oleh karena itu solusi yang diterapkan kepada siswa SMP pada materi persamaan garis lurus adalah dengan pendekatan model pembelajaran RME.

RME (*Realistic Mathematics Education*) merupakan suatu model pembelajaran yang berfokus pada pengembangan pengetahuan matematika dimulai dengan masalah matematis nyata/riil dalam kehidupan sehari-hari sebagai bagian dari pengalaman dan pengetahuan awal dalam menemukan konsep matematika konkrit dan kemudian berkembang seiring dengan kemampuan siswa dalam mengonstruksi sendiri pengetahuannya ke pengetahuan matematika yang lebih tinggi sebagai konsep abstrak dengan berinteraksi antar sesama sekaligus merefleksikan yang dapat mendorong aktivitas penyelesaian masalah matematis, mencari masalah matematis, dan mengorganisasikan pokok persoalan serta peran guru sebagai fasilitator yang mempelajari bagaimana siswa belajar dan bagaimana seharusnya matematika diajarkan.

Model pembelajaran RME menerapkan siswa diberikan masalah nyata/riil dalam kehidupan sehari-hari atau (*the use of context*) sesuai dengan pengalaman dan tingkat pengetahuan siswa, guna memberikan stimulus menuju memodelkan keadaan dari masalah (*model of*),

e-ISSN : 2830-0378

mengkostruksi model dari kongkrit ke abstrak (*model for*), menuju pengetahuan matematika yang formal (Polya, 1957). Hubungan antara masalah dunia nyata dan matematika dengan model matematika, dan pemodelan matematika membantu siswa memahami dan menerapkan matematika dalam kehidupan nyata dan memahami hubungan antara dunia nyata dan matematika (Zulkarnaen, 2014). Terdiri dari lima karakteristik RME menurut (Panhuizen, 2016), 1) *The Use of Context* (penggunaan konteks masalah matematis yang nyata bagi siswa); 2) *The Use Of Models* (penggunaan model untuk memformulasikan masalah matematis yang nyata dan konkrit; 3) *The Use Of Student' own productions and construction* (mengkonstruksi model dari konkrit ke abstrak); 4) *The Interactive of character of the Teaching Process* (interaktif karakter proses pengajaran); 5) *The Intertwinement of Various Learning Strands* (keterkaitan konsep-konsep matematika dalam pembelajaran).

Selain karakteristik terdapat prinsip model pembelajaran RME yaitu: (a) *Guided Reinvention through Progressive Mathematizating* (Penemuan terbimbing melalui bermatematika secara progresif); (b) *Didactical Phenomenology* (Fenomena dalam pembelajaran didaktik); dan (c) *Emergent models* (Model-model yang dimunculkan), (Gravemeijer *et al.*, 2006). Mengaitkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari secara konkrit untuk menuju konsep abstrak pada materi persamaan garis lurus sangatlah penting.

Pentingnya mengaitkan pengetahuan dan pengalaman siswa sebelumnya dengan materi (yang akan atau sedang dipelajari) tidak hanya membantu siswa memahami konsep matematika, tetapi juga membantu siswa memahami hubungan antara matematika dan dunia nyata yang dialami. murid. Pembelajaran matematika yang dikemas melalui situasi masalah (*learning of situation*) yang dialami siswa memberikan rangsangan untuk kegiatan membangun model matematika, meliputi pemodelan situasi masalah (*model of situation*) dan model situasi masalah matematika (*model for situation*) (Zulkarnaen, 2014).

Perbedaan mencolok antara model pembelajaran RME dengan model pembelajaran lain adalah terletak pada adanya lintasan belajar (*learning trajectory*) yang harus dirancang guru dalam pebelajaran matematika. Lintasan belajar ini menggambarkan matematika bukan sebagai barang jadi (*ready-made*), melainkan sebagai kegiatan (*acted –out*). Dalam pembelajaran matematika yang umumnya dilakukan oleh para guru, diberikan terlebih dahulu materi matematika (rumus, pengertian, atau algoritma) setelah itu diberikan contoh penerapannya dalam masalah lain yang terkadang berbentuk soal cerita. Masalah tersebut sekedar substitusi, soal rutin, atau penerapan rumus (Johar, 2020). Johar (2007) menjelaskan bahwa pendekatan realistik justru sebaliknya, lintasan belajar dimulai dari masalah nyata, lalu siswa menemukan solusi informal dari masalah nyata (berupa model/gambar/sketsa/pola), selanjutnya siswa memperoleh kemampuan matematika yang lebih tinggi/luas/rumit (seperti rumus, pengertian, dan algoritma). Aktivitas menyelesaikan masalah nyata diberikan lebih banyak pada awal pembelajaran.

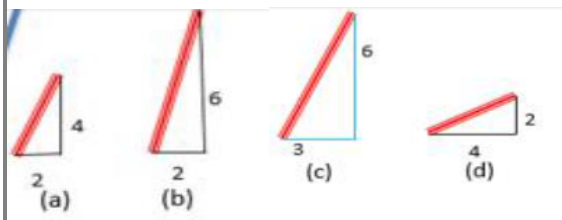
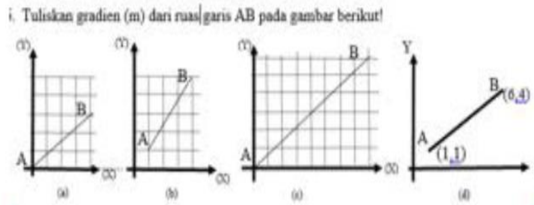
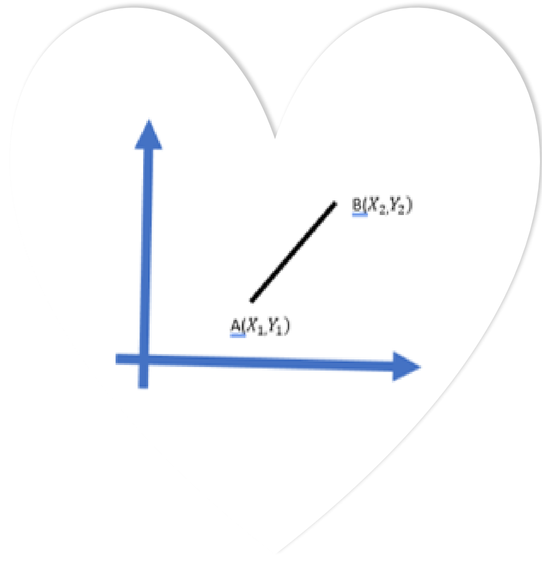
Penggunaan Lintasan Belajar pada penelitian ini tidak mengalami kendala yang cukup berarti dan siswa mampu menyelesaikan masalah-masalah yang diberikan sesuai dengan prediksi. Lintasan belajar siswa dalam materi persamaan garis lurus disajikan pada Tabel 7.

e-ISSN : 2830-0378

Tabel 7. Desain Learning Trajectory dalam model pembelajaran RME

Tujuan	**Aktivitas**	**Pemikiran siswa**
Menemukan kemiringan/gradien garis melalui dua titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2)	*Situation* (orientasi lingkungan secara sistematis): siswa mengamati dua tangga dengan kemiringan berbeda dan diberikan pertanyaan oleh guru "pada tangga yang manakah akan membutuhkan energi yang lebih besar untuk dinaiki? jelaskan!  	• Siswa yang berkemampuan tinggi mampu menentukan dan menjelaskan bahwa pada tangga dengan kemiringan yang sangat tinggi akan membutuhkan energi lebih banyak untuk dinaiki • Siswa yang berkemampuan sedang dapat menentukan tangga yang kemiringan yang sangat curam tetapi tidak mampu mengeneralisasi pilihannya • siswa yang berkemampuan rendah belum dapat menentukan dan menjelaskan dari pertanyaan yang diberikan oleh guru
	Identifikasi masalah: siswa mengamati dua mobil dengan keadaan menaiki jalan dengan kemiringan yang berbeda dan guru memberikan pertanyaan "mobil merah atau kuning kah yang membutuhkan energi lebih besar untuk melewati jalan tersebut ?  	• siswa yang berkemampuan tinggi mampu menentukan mobil dengan kemiringan yang sangat tinggi membutuhkan energi yang lebih banyak karena jalanan menanjak dan curam. • siswa belum mampu menentukan mobil dengan kemiringan yang tinggi dapat dikatakan berkemampuan rendah
	Model Of (model ala peraga): siswa mengamati segitiga dengan kemiringan yang berbeda dan guru menanyakan "1. Kemiringan paling besar pada gambar yang manakah?	• siswa yang berkemampuan tinggi mampu menemukan tingkat kemiringan sebagai hasil dari pembagian panjang sisi

e-ISSN : 2830-0378

	2. Kemiringan paling landai pada gambar yang manakah? 3. Kemiringan yang sama terletak pada nomor berapa saja? 4. Jelaskan menurut pendapatmu mengenai hubungan antara sisi tegak dan sisi datar dengan kemiringan?" 	tegak dan panjang sisi datar • siswa yang berkemampuan sedang mampu menjawab soal nomor 1 sampai 3 akan tetapi belum mampu menjawab soal nomor 4 • siswa yang berkemampuan rendah belum mampu menjawab soal nomor 1-4
	Model for (pembuatan pondasi atau *building stone):* Siswa diberikan kesempatan untuk menentukan gradien dari ruas garis AB sebagai berikut: 	• siswa yang berkemampuan tinggi dapat menemukan bahwa gradien $\boldsymbol{m} = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ • siswa yang hanya mampu menjawab soal nomor 4 dapat dikategorikan dengan berkemampuan sedang • siswa yang belum mampu menjawab soal nomor 1-4 dapat dikategorikan berkemampuan rendah
	Formal Knowledge (matematika formal): siswa diberikan kesempatan untuk menyimpulkan tentang rumus gradien jika dua titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) diketahui. 	• siswa yang berkemampuan tinggi akan menyimpulkan bahwa kemiringan/gradien dari dua titik yang diketahui (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) adalah $$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$ • siswa yang berkemampuan sedang hanya dapat menuliskan kembali bahwa gradien adalah pembagian antara sisi tegak dengan sisi datar • siswa yang berkemampuan rendah belum dapat menyimpulkan bahwa

e-ISSN : 2830-0378

		rumus gradien yang diketahui dua titik $(\boldsymbol{x_1}, \boldsymbol{y_1})$ dan $(\boldsymbol{x_2}, \boldsymbol{y_2})$ adalah $\boldsymbol{m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}}$
Membuat persamaan garis garis dari titik (x_1, y_1) dengan kemiringan /gradien yang sudah diketahui	siswa diberikan rumus persamaan umum gradien yaitu $\boldsymbol{y = mx + c}$ atau $\boldsymbol{y - y_1 = m(x - x_1)}$ Kemudian diberikan perintah untuk memasukkan kemiringan garis ke variabel m ke dalam rumus persamaan umum gradien 1. Masukkan kemiringan sejauh 3 ke dalam persamaan umum gradien ! 2. Masukkan satu Titik (4,6) ke dalam persamaan yang sudah dimasukkan $\boldsymbol{m = 3}$! 3. Tulislah jawabanmu!	• siswa yang mampu mengerjakan soal dari nomor 1 – 3 dapat dikategorikan berkemampuan tinggi • siswa yang berkemampuan sedang akan mampu mengerjakan soal nomor 1 dan 2 • siswa yang berkemampuan rendah akan mampu mengerjakan soal nomor 1 saja

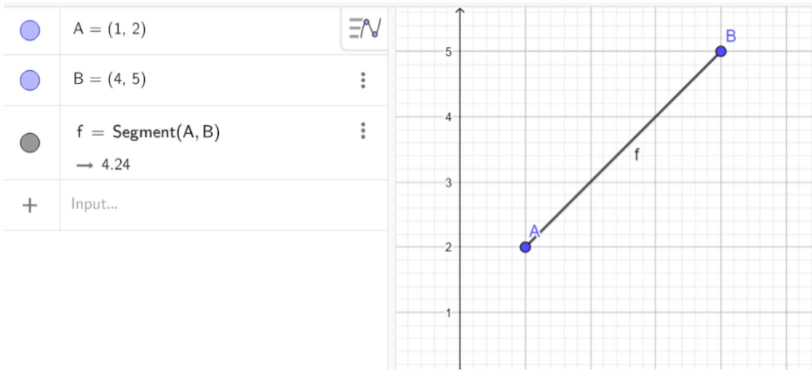
Sumber : diadopsi dari (Adelia *et al.*, 2022)

Aktivitas pada lintasan belajar yang dikembangkan adalah menunjukkan gambar kemiringan dalam kehidupan sehari-hari, menemukan tingkat kemiringan sebagai hasil pembagian dari Panjang sisi tegak dengan Panjang sisi datar, menemukan bahwa rumus $\boldsymbol{m = \frac{\Delta y}{\Delta x}}$, menentukan rumus gradien yaitu $\boldsymbol{m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}}$. Kemudian menayangkan GeoGebra sebagai penyelesaian dari rumus gradien. Bahwa untuk mencari gradien dapat diselesaikan dengan bantuan Aplikasi GeoGebra yang dapat diunduh melalui *Playstore* maupun *Appstore* tersedia pada Gawai, maupun PC dan Tablet.

Learning Trajectory yang dirancang hendaknya melibatkan matematisasi horizontal, fase ini siswa mengatur masalah dan mencoba mengidentifikasi aspek matematika dari masalah tersebut, kemudian melalui penggunaan matematika vertikal, siswa mencapai tahap pembentukan konsep (Nuraida, 2017) . Sehingga ada empat level aktivitas dalam merancang lintasan belajar, yaitu *situation, level model of, level model for, dan formal knowledge.* Sebagai contoh menunjukkan benda-benda yang mempunyai kemiringan seperti Tangga dan jalan yang curam merupakan level *situation*, lalu siswa diberikan 4 segitiga siku-siku yang berbeda untuk menyelidiki tingkat kemiringan (*level model of*). Kemudian siswa menemukan rumus gradien dengan diberikan garis pada koordinat kartesius lalu siswa diminta menemukan rumus kemiringan jika diketahui titiknya pada koordinat cartesius (*level model for*). Lalu siswa diminta menemukan rumus yang berkaitan dengan rumus gradien. Level aktivitas ini merupakan level yang paling tinggi (*level formal knowledge*) karena siswa sampai pada pemahaman siswa yang bersifat abstrak atau matematika formal sebagai hasil dari generalisasi (Johar, 2020). Untuk menyelesaikan serangkaian aktivitas tersebut, siswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah seperti menemukan rumus kemiringan pada jenis-jenis garis pada koordinat cartesius dengan bantuan GeoGebra. Dengan demikian, siswa menggunakan model sendiri berdasarkan aktivitas pada *model for* berbantuan GeoGebra.

e-ISSN : 2830-0378

Setelah mengetahui tentang gradien siswa masuk kedalam perbedaan persamaan garis lurus dengan garis lainnya. Diberikan contoh terdapat dua persamaan. Gambar pertama menunjukkan garis lurus, gambar kedua menunjukkan persamaan parabola. Siswa diminta menemukan sifat-sifat dari persamaan garis lurus. Kemudian setelah siswa tahu bahwa salah satu sifat persamaan garis lurus adalah bergaris lurus maka tahapan selanjunya bagaimana siswa menggambar garis lurus dengan bantuan GeoGebra. Siswa diminta memasukan titik ke dalam list pada GeoGebra maka selanjutnya dapat ditemukan apakah titik tersebut merupakan persamaan garis lurus atau bukan. Berikut adalah salah satu contoh dari persamaan garis lurus $\boldsymbol{y = x + 1}$ dengan menggunakan bantuan GeoGebra.



Gambar 2. Grafik Persamaan Garis Lurus

Adapun penggunaan software GeoGebra pada pembelajaran matematika persamaan garis lurus dengan model pembelajaran RME mendapat pengetahuan yang bermakna mengenai konsep, pengenalan sekaligus penerapan. Didukung dengan penggambaran objek yang lansung dengan penghitungan yang akurat dan cepat dapat membantu siswa dalam memecahkan suatu masalah dengan membuktikan perhitungan yang telah dilakukan secara manual (Zulkarnaen, 2014).

Dalam pemecahan masalah terdapat unsur memahami masalah, membuat rencana, menyelesaikan masalah,dan mengecek kembali jawaban (Polya, 1957). Berdasarkan konteks tersebut dalam menemukan persamaan garis lurus, siswa mampu menyelesaikan dengan GeoGebra dilanjutkan dengan menyelesaikan permasalah realistik dengan menemukan rumus gradien. Aktivitas yang diakukan tersebut dapat menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah dalam menentukan rumus gradien serta menemukan persamaan garis lurus dan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan garis lurus. Persepsi dari GeoGebra dapat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah siswa. Pada soal instrument juga perpaduan antara gradien dengan persamaan garis lurus yang merupakan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian model pembelajaran RME sangat mendukung dalam aktivitas belajar menemukan rumus gradien dan mengetahui persamaan garis lurus jika gradiennya diketahui. RME juga memberikan dampak terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa SMP dengan berbantuan Geogebra dibandingkan dengan siswa yang diberi pendekatan model konvensional.

RME juga disinyalir dapat membantu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa sesuai dengan penelitian (Nopriyanti *et al.*, 2019) bahwa dengan diterapkan model pembelajaran RME nilai rata-rata kelas eksperimen didapat 76,82 dan untuk kelas kontrol 68,36. Selanjunya, penelitian oleh (Susanti & Nurfitriyanti, 2018) hasil uji t

e-ISSN : 2830-0378

sebesar 2,835 > t tabel sebesar 2,025 yang berrati bahwa model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis matematika siswa, kemampuan komunikasi matematis yang diajarkan menggunakan model *Realistic Mathematics Education* (RME) lebih tinggi daripada kemampuan pemecahan masalah matematis matematika siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran ekspositori. Adapun penelitian yang dilakukan oleh (Noviyana, H dan Fitriani, 2019) juga menghasilkan kesimpulkan yang sama bahwa rata–rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan model RME (*Realistic Mathematics Education*) lebih tinggi dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan model konvensional.

SIMPULAN DAN SARAN

Dengan demikian, berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan pada sub sebelumnya dapat disimpulkan bahwa dengan model pembelajaran RME (*Realistic Mathematics Education)* pada kelas eksperimen memberikan pengaruh yang positif sebesar 84%. Oleh karena itu, rumusan masalah matematis dari penelitian ini sudah terjawab bahwa terdapat pengaruh yang positif dari perlakuan kelas eksperimen oleh model pembelajaran RME terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP pada materi persamaan garis lurus berbantuan GeoGebra dengan *Effect Size* sebesar 84% dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional tanpa berbantuan GeoGebra.

DAFTAR PUSTAKA

Adelia, V., Putri, R. I. I., Zulkardi, Z., & Mulyono, B. (2022). Learning trajectory for equivalent fraction learning: An insight. *Journal of Honai Math*, *5*(1), 47–60. https://doi.org/10.30862/jhm.v5i1.233

Becker, L. A. (2000). Effect Size Measures For Two Independent Groups. *Journal: Effect Size Becker*, 3.

Dahar. (1996). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Erlangga.

De Lange, J. (1996). Using and applying mathematics in education. In & C. L. (Eds. . In: A.-J. Bishop, K. Clements, Ch. Keitel, J. Kilpatrick (Ed.), *International handbook of mathematics education*. Kluwer Academic Publishers.

Ghozali. (2017). *Effect Size pada Pengujian Hipotesis* [Universitas Sanata Dharma]. https://repository.usd.ac.id/12120/2/133114008_full.pdf

Gravemeijer, K., Akker, J. Van den, Susan, M., & Nienke, N. (2006). Educational Design Research. In *Routledge, Taylor & Francis e-Library*. https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203088364

Haerudin. (2014). *Pembelajaran matematika dengan pendekatan savi untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematik serta kemandirian belajar siswa SMP* [STKIP Siliwangi Bandung]. https://haerudin72.blogspot.com/2019/09/bab-iii-pembelajaran-matematika-dengan.html

Hilyani, N. H., Pitriani, & Malalina. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 57 Palembang Materi Aritmatika Sosial. *Sigma (Suara Intelektual Gaya Matematika)*, *12*(2), 125–132.

Hohenwarter, J. (2008). *GeoGebra.*

e-ISSN : 2830-0378

Islamiah, N., Purwaningsih, W. E., Akbar, P., & Bernard, M. (2018). Analisis Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self Confidence Siswa SMP [Analysis of the Relationship between Mathematical Problem-Solving Ability and Self Confidence in Junior High School Students]. *Journal On Education*, *1*(1), 47–57.

Johar. (2007). *Modul Pembelajaran Matematika SD 1* (Hamzah (ed.)). FKIP UNSYIAH.

Johar, P. (2020). *Pendekatan matematika realistik indonesia (pmri) pendahuluan dan relevansinya dengan ktsp*.

Kemala, P. (2020). Pengembangan bahan ajar matematika berbasis berpikir kritis siswa pada pokok bahasan persamaan garis lurus SMP swasta pelita medan t.p 2019/2020. In *Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara* (Vol. 1, Issue 1).

Kemendikbud. (2018). Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia NO. 68 TAHUN 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah. In *Permendikbud*.

Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2018). *Penelitian Pendidikan Matematika* (Anna (ed.)). PT Refika Aditama.

NCTM. (2020). Principles and Standars for School Mathematics. *National Council Of Teachers Of Mathematics*.

Nopriyanti, T. D., Erlina, M., & Andinasari. (2019). Pengaruh model pembelajaran realistic mathematic education (rme) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa smk pgri 2 palembang. In *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*.

Noviyana, H dan Fitriani, D. (2019). Pengaruh Model Realistic Mathematics Education (Rme) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII SMP. *Prosiding Sesiomadika UIN Raden Intan Lampung*, *2*(1c), 829. https://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika/article/view/2511

Nuraida, I. (2017). Merancang Uji Coba Realistic Mathematics Education (RME). *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, *1*(2), 68–78. https://doi.org/10.35706/sjme.v1i2.746

Ocal, M. F. (2017). The Effect of Geogebra on Students' Conceptual and Procedural Knowledge: The Case of Applications of Derivative. *Higher Education Studies*, *7*(2), 67. https://doi.org/10.5539/hes.v7n2p67

Ostika, V. Y., Maidiyah, E., & Ellianti. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Persamaan Garis Lurus di SMP Negeri 1 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, *6*(3), 231–241. http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/matematika/article/view/3533

Panhuizen, M. V. den H. (2016). *Assessment and Realistic Mathematics Education* (Issue July). Freudenthal Institute.

Permendiknas Nomor 22. (2006). *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*.

Polya, G. (1957). How to Solve It. In *How to Solve It* (second edi). Standford University, Pricenton University Press, New Jersey 1971. https://doi.org/10.2307/j.ctvc773pk.6

Pratiwi, F. A. (2014). Pengaruh Penggunaan Model Discovery Learning dengan pendekatan saintifik terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMA. *FKIP UNTAN*, *6*, 10.

Rahayu, I. F., & Aini, I. N. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP Pada Materi Bilangan Bulat. *MAJU : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, *8*(2), 60–66.

Roesdiana, L., & Hidayati, N. (2020). Pembelajaran dengan Model Eliciting Activities (Meas) untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran. *JUMLAHKU: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, *6*(2), 166–175. https://doi.org/10.33222/jumlahku.v6i2.1018

Setyaningsih, V. P., & Firmansyah, D. (2022). *Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa smp pada materi persamaan garis lurus*. *11*(1), 10–20.

Susanti, S., & Nurfitriyanti, M. (2018). Pengaruh Model Realistic Mathematics Education (RME) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Siswa Kelas VII SMPN 154

e-ISSN : 2830-0378

Jakarta. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, *3*(2), 115. https://doi.org/10.30998/jkpm.v3i2.2260

Zulkarnaen, R. (2014). Penerapan pendekatan realistik berbantuan ict terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas vii. *Jurnal Euclid*, *3*(2), 578–587.

e-ISSN : 2830-0378