

Menentukan Jarak Titik ke Titik: Pendekatan RME Berbantuan Geogebra

Berliana Putri Melati¹, Sudargo², Muhammad Saifuddin Zuhri³, Farida Nursyahidah⁴✉

^{1, 2, 3, 4} Pendidikan Matematika, Fakultas Pendidikan Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, dan Teknologi Informasi, Universitas PGRI Semarang, Jl. Sidodadi Timur No 24, Semarang, Indonesia
faridanursyahidah@upgris.ac.id

Abstract

One of the important components in learning three-dimensional material that is often difficult for students to understand is determining the distance between two points in space. The purpose of this research is to develop a learning approach that can help students understand the concept of the third dimension by using the RME methodology supported by Geogebra. This research uses a three-stage research design proposed by Gravemeijer & Cobb. The data used for analysis is descriptive qualitative. Students of Class XII MIPA 3 SMAN 3 Semarang were involved in this research. Interviews, pre-test and post-test, student assignment results, class activities and group projects, and observation were the methods of data collection. The results of this study indicate that the learning trajectory consisting of three activities is expected to provide motivation and inspiration for teachers in teaching, especially in conveying the concept of the third dimension to students.

Keywords: Realistic Mathematics Education, Geometry, Third Dimension, Point to Point Distance, Geogebra Assisted

Abstrak

Salah satu komponen penting dalam pembelajaran materi dimensi tiga yang seringkali sulit dipahami siswa adalah menentukan jarak antara dua titik dalam ruang. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan pendekatan pembelajaran yang dapat membantu siswa memahami konsep dimensi tiga dengan menggunakan metodologi RME yang didukung Geogebra. Penelitian ini menggunakan desain penelitian tiga tahap yang dikemukakan oleh Gravemeijer & Cobb. Data yang digunakan untuk analisis adalah deskriptif kualitatif. Siswa Kelas XII MIPA 3 SMAN 3 Semarang dilibatkan dalam penelitian ini. Wawancara, pre-test dan post-test, hasil tugas siswa, kegiatan kelas dan proyek kelompok, serta observasi merupakan metode pengumpulan data. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lintasan pembelajaran yang terdiri dari tiga aktivitas diharapkan dapat memberikan motivasi dan inspirasi bagi guru dalam mengajar khususnya dalam menyampaikan konsep dimensi tiga kepada siswa.

Kata kunci: Pendidikan Matematika Realistik, Geometri, Dimensi Tiga, Jarak Titik ke Titik, Berbantuan Geogebra

Copyright (c) 2024 Berliana Putri Melati, Sudargo, Muhammad Saifuddin Zuhri, Farida Nursyahidah

✉ Corresponding author: Farida Nursyahidah

Email Address: faridanursyahidah@upgris.ac.id (Jl. Sidodadi-Timur-No-24,-Semarang,-Indonesia)

Received 06 March 2024, Accepted 18 May 2024, Published 31 May 2024

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3132>

PENDAHULUAN

Bidang utama filsafat induk dari semua ilmu pengetahuan adalah matematika yang juga merupakan cabang ilmu pengetahuan yang paling signifikan. Oleh karena itu, menurut (Nasrulloh & Sugandi, 2023), matematika selalu diajarkan mulai dari tingkat pendidikan. Dengan mengajarkan penalaran logis, analisis skenario, dan pemecahan masalah yang kreatif untuk berbagai masalah dunia nyata, matematika meningkatkan kapasitas seseorang untuk berpikir (Ayuningrum et al., 2019).

Di dunia matematika, geometri tiga dimensi memiliki relevansi yang signifikan dengan situasi sehari-hari. Bidang ini mempelajari titik, garis, bidang, ruang, ukuran, dan sifat-sifatnya yang saling

terkait (Nur'aini et al., 2017). Geometri biasanya dianggap cukup sulit untuk dipahami dibandingkan dengan bidang matematika lainnya. Diagram, model, pengukuran, dan pemetaan adalah contoh representasi abstrak dari pengalaman visual dan spasial (Razak et al., 2014). Temuan penelitian yang dilakukan oleh Muhassanah menyiratkan bahwa secara umum, siswa diharapkan memiliki keterampilan geometri sebagai berikut: (1) Mampu menganalisis karakteristik dan sifat figur geometris, baik 2 maupun 3 dimensi dan dapat menyusun argumen matematis mengenai hubungannya dengan bidang matematika lainnya. (2) Secara khusus, menetapkan lokasi suatu titik dan mengilustrasikan bagaimana hubungannya dengan sistem yang lain dalam ruang adalah fokus utama. (3) Memiliki kemampuan menerapkan transformasi dan simetri dalam konteks matematika. (4) Memanfaatkan ilustrasi konseptual, pemikiran spasial, dan representasi geometris ketika memecahkan masalah (Muhassanah et al., 2014). Di bidang matematika, geometri dianggap sebagai salah satu mata pelajaran terpenting (Safrina & Ahmad, 2014). Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa pendidikan matematika membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan logika yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah (Putra et al., 2021).

Setiap siswa mampu memahami premis masalah dan merumuskan ide untuk menghasilkan solusi. Alasan utama mengapa materi dimensi tiga begitu sulit dipahami siswa adalah karena banyak konsep di dalamnya yang mencakup hal-hal non-konkret (Islamiati & Zulkarnaen, 2022). Dibutuhkan pemikiran kreatif untuk memahami hubungan antara titik, garis, dan bidang serta bagaimana aspek-aspek ini berinteraksi satu sama lain. Dengan demikian, penguasaan dimensi tiga bermanfaat untuk mengembangkan kemampuan spasial dan solusi dalam menyelesaikan masalah di kehidupan sehari-hari, termasuk mendesain rumah dan mobil, menjelajahi ruang, serta menciptakan seni dan arsitektur (Tiurma & Retnawati, 2014). Oleh karena itu, penguasaan konten ini menjadi penting, dan pendidik harus fokus terutama pada pengajaran kemampuan spasial sesuai dengan persyaratan kurikulum (Jayantika & Yuliawati, 2020).

Ada beberapa subbab dalam materi dimensi tiga. Salah satu sub bagiannya adalah mengidentifikasi penentuan jarak titik ke titik dalam ruang. Kemampuan visual serta spasial yang optimal diperlukan untuk mengatasi tantangan yang melibatkan materi dimensi tiga, terutama saat mendeskripsikan bentuk secara detail. Namun dalam praktiknya, banyak siswa yang masih kesulitan mendeskripsikan bentuk secara realistis atau konkrit (Risqi et al., 2023).

Konsep sudut dimensi tiga dan permasalahan dalam imajinasi juga menjadi bagian kesulitan siswa (Arivina & Retnawati, 2020). Menurut penelitian Ayuningrum, siswa yang tidak memiliki alat peraga memiliki kesulitan menggunakan intuisi mereka (Ayuningrum et al., 2019). Ini sesuai dengan temuan Haqq, yang menyatakan bahwa dimensi tiga, khususnya menetapkan sebuah jarak antara dua titik pada ruang, sering dianggap sulit oleh siswa dan menyebabkan kesalahan dalam menyelesaikan masalah.

Kesulitan siswa juga melibatkan konsep sudut dimensi tiga dan masalah dalam berimajinasi (Arivina & Retnawati, 2020). Menurut penelitian Ayuningrum, siswa tanpa alat peraga kesulitan

menggunakan intuisi mereka (Ayuningrum et al., 2019). Hal ini sesuai dengan temuan Haqq yang menyatakan bahwa dimensi tiga, terutama menentukan jarak antara dua titik dalam ruang, sering dianggap sulit oleh siswa dan menyebabkan kesalahan dalam menyelesaikan masalah dimensi tiga.

Berbagai kesulitan siswa dalam pembelajaran dimensi tiga meliputi: (1) Menentukan letak titik proyeksi pada suatu garis, (2) Menentukan letak titik proyeksi pada suatu bidang, dan (3) Membuat dan menemukan bentuk bidang yang mencakup titik dan garis di dalamnya, termasuk proyeksi titik tersebut.

Menghadapi kesulitan yang ada, guru harus merancang metode pembelajaran yang inovatif dan kreatif. Membuat desain pembelajaran dan mengadaptasi metode pembelajaran akan meningkatkan aktivitas pembelajaran khususnya geometri (Nursyahidah & Albab, 2021). Berdasarkan permasalahan tersebut, metode pengajaran RME adalah pendekatan yang efektif untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam menyelesaikan berbagai jenis masalah matematika. Dengan menggunakan pendekatan ini, siswa dapat belajar cara memecahkan masalah dengan lebih baik dan lebih efisien (Kurnia Hidayati, 2021).

Realistic Mathematics Education (RME) adalah bagian dari pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa (Kurnia Hidayati, 2021). RME ialah teori dunia pendidikan matematika yang memberikan filosofi dan didaktik pendidikan untuk belajar dan mengajar matematika dengan baik, serta merancang metode pembelajaran untuk mengkomunikasikan konsep matematika (Krisnawwati et al., 2022).

Proses pembelajaran RME dirancang untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika konkrit dan abstrak. Dengan menggunakan metode ini, siswa dimotivasi untuk membuat hubungan antara materi yang mereka pelajari dan situasi atau konteks dari pengalaman mereka dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran yang dikembangkan melalui konsep matematika bersumber dari dunia nyata sesuai dengan konteks. Konteks ini direncanakan untuk diintegrasikan ke dalam media pembelajaran inovatif berbasis teknologi. Media pembelajaran yang digunakan oleh guru merupakan upaya penyampaian materi dari guru ke siswa. Dengan menggunakan media, kemampuan untuk menyampaikan pesan yaitu berupa materi yang diajarkan kepada siswa menjadi lebih mudah untuk dipahami dibanding guru menyampaikan kepada siswa secara langsung. Salah satu bentuk media pembelajaran yang menunjang untuk pembelajaran adalah *GeoGebra*.

Markus Hohenwarter mengembangkan *GeoGebra* pada tahun 2001, sebagai media pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan dan berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep matematika siswa (Ruhmana et al., 2023). *GeoGebra* menjadi suatu media pembelajaran yang efektif. Sebuah penelitian yang dilakukan di Technical University of Liberec menunjukkan bahwa siswa mencapai pemahaman yang lebih baik terhadap materi geometri. Melalui *GeoGebra*, siswa menjadi lebih aktif dan mampu memahami konsep matematika dengan lebih cepat. Aplikasi *GeoGebra* menyediakan tiga pendekatan yang berbeda dalam menyelesaikan masalah matematika: secara dinamis, numerik, dan aljabar (Nur Yuliyawati et al., 2023). Selain itu, keunggulan lain dari

GeoGebra adalah kemudahan akses melalui *platform* web di internet.

Studi sebelumnya pernah dilakukan penelitian mengenai materi dimensi tiga dengan model dan metode yang berbeda. Diantaranya pembelajaran dimensi tiga menggunakan metode *concrete pictorial abstract* dibandingkan dengan penerapan metode pembelajaran NHT (Novrizal, 2021), Pembelajaran geometri tiga dimensi mengadopsi pendekatan metode *thinking aloud pair problem solving (TAPPS)* yang mana siswa bekerja sama dalam pasangan untuk memecahkan masalah matematika (Wahyudin, 2021), dan pembelajaran dimensi tiga menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga (Anwar & Jurotun, 2019). Adapun kebaruan pada penelitian ini kami menggunakan pendekatan RME berbantuan *Geogebra*.

Berdasarkan penjelasan tersebut, tujuan penelitian ini yaitu menciptakan proses belajar siswa untuk memahami materi dimensi tiga menggunakan pendekatan RME berbantuan *Geogebra* yang di difokuskan pada sub materi menentukan jarak antara dua titik dalam ruang pada kelas XII SMA.

METODE

Metode penelitian ini menerapkan pendekatan RME (*Realistic Mathematics Education*) dengan metode *design research type validation*. Partisipan dalam penelitian ini ialah seluruh siswa kelas XII MIPA 3 SMAN 3 Semarang, yang dilaksanakan pada bulan September 2023. Analisis data yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif dimana peneliti membandingkan HLT dengan kegiatan pembelajaran di kelas dan peneliti memotret bentuk konjektur (dugaan) berpikir siswanya yang peneliti bandingkan dengan HLT yang sudah dirancang karena penelitian ini bersifat siklik. Dalam penelitian ini, instrumen penelitian telah divalidasi oleh dosen dan guru matematika. Metode pengumpulan data yang digunakan termasuk wawancara, hasil *pretest* dan *posttest*, hasil pekerjaan siswa, proyek kelompok, aktivitas di kelas, dan dokumenter foto dan video. *Design research* adalah metode penelitian yang difokuskan untuk menciptakan dan menerapkan inovasi dalam bidang Pendidikan. Metode ini melibatkan serangkaian tahap seperti penelitian awal, pengembangan prototipe, dan evaluasi. Tujuan utamanya adalah untuk menghasilkan pengetahuan yang dapat diterapkan secara praktis dalam konteks pendidikan dan memberikan kontribusi pada perkembangan teori dan prinsip desain (Akker et al., 2006; Plomp & Nieveen, 2010). Penelitian ini menggunakan tiga tahapan *design research* yang dikembangkan oleh Gravemeijer & Cobb yaitu: 1) *Preparing for the experiment*, yang melibatkan pengembangan urutan kegiatan dan perancangan instrumen sebagai evaluasi proses pembelajaran; 2) *Design experiment*, meliputi uji coba pembelajaran yang telah didesain melalui dua kegiatan: a) *pilot experiment*, yaitu pengujian HLT yang dilakukan oleh sekelompok kecil siswa kemampuan yang beragam, b) *Teaching experiment*, dimana hasil dari uji coba awal diperbaiki dan diujikan kembali kepada kelas penelitian; 3) *Retrospective analysis*, pada fase ini melibatkan analisis data yang dihasilkan dari eksperimen pengajaran kemudian hasilnya digunakan untuk merancang pengembangan pembelajaran berikutnya. Metode ini melibatkan serangkaian langkah yang terstruktur untuk mengembangkan dan menguji pembelajaran matematika

melalui evaluasi, perbaikan, dan pengembangan berkelanjutan berdasarkan analisis data yang diperoleh dari pelaksanaan pembelajaran.

HASIL DAN DISKUSI

Dari penelitian ini menghasilkan lintasan pembelajaran yang dapat diterapkan sebagai upaya memahami materi dimensi tiga siswa kelas XII. Tujuan pembelajaran materi dimensi tiga ialah melalui kegiatan pembelajaran model *discovery learning* yang dipadukan dengan Pendekatan Matematika Realistik Indonesia (PMRI), siswa diharapkan mampu menunjukkan jarak antar titik dalam ruang dengan tepat. Lintasan pembelajaran ini terdiri dari tiga aktivitas yang disesuaikan dengan karakteristik RME untuk mempermudah pemahaman siswa terhadap materi dimensi tiga. Tiga aktivitas utama dalam lintasan pembelajaran ini mencakup: 1) penemuan konsep jarak; 2) penemuan konsep jarak titik ke titik dalam bangun ruang; dan 3) penyelesaian masalah kontekstual yang terkait dengan materi dimensi tiga. Evaluasi pemahaman dan hasil kerja siswa dalam langkah pembelajaran ini ditinjau dari hasil tugas yang diselesaikan dan hasil dari sesi wawancara. Berikut adalah penjelasan rinci mengenai hasil dari penelitian:

Preparing for Experiment

Pada tingkat ini, peneliti melakukan pengembangan ide dalam menyusun kegiatan pembelajaran dengan mengimplementasikan konteks cagar budaya “*Little Netherlands*” dalam pembelajaran jarak titik ke titik dalam ruang untuk siswa kelas XII SMA. Pemilihan konteks dilakukan karena didalamnya dapat menginterpretasikan materi dimensi tiga, khususnya jarak titik ke titik. Salah satu cara untuk menjaga dan menanamkan nilai-nilai kearifan lokal adalah melalui penggunaan bahan ajar dengan mengaitkan kearifan lokal. Hal ini sangat penting saat ini karena kesadaran menghargai budaya di kalangan remaja semakin menurun (Hilaliyah et al., 2019).

Hal penting yang dilakukan dalam penyusunan kegiatan pembelajaran yaitu pengembangan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang merupakan lintasan pembelajaran atau peta konsep dalam kegiatan belajar mengajar. HLT pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. HLT jarak antara titik ke dalam ruang

Aktivitas	Tujuan	Konjektur
Mengidentifikasi konsep jarak	Menemukan konsep jarak	Siswa dapat menemukan konsep jarak
Menentukan konsep jarak titik ke titik dalam bangun ruang	Menentukan jarak titik ke titik dalam ruang	Siswa dapat menentukan jarak titik ke titik dalam ruang
Menyelesaikan masalah kontekstual terkait dengan materi	Menyelesaikan masalah kontekstual terkait dengan materi	Siswa dapat menyelesaikan masalah kontekstual terkait dengan materi

Design Experiment dan Retrospective Analysis

Pada tahap ini, tiga aktivitas dilakukan, yaitu:

1. Aktivitas 1: Penemuan Konsep Jarak

Pada aktivitas 1, siswa diminta untuk menemukan dan memahami konsep tentang jarak. Fokus utamanya adalah pada penentuan jarak terpendek di antara beberapa rute yang diberikan. Siswa diajak untuk berkolaborasi aktif dengan anggota kelompok, memanfaatkan lembar kerja dan petunjuk yang tersedia (LKPD).

Siswa bersama-sama menggali pemahaman mendalam tentang bagaimana mengukur jarak dan memutuskan cara terbaik untuk menemukan jarak terpendek. Diskusi antar siswa menjadi wadah penting dalam memahami konsep, dan hasil dari interaksi siswa adalah pemahaman yang lebih kokoh tentang konsep jarak dalam konteks yang diberikan.

1. Tentukan berapa alternatif perjalanan dan panjang lintasan yang mungkin ditempuh oleh Berliana !

Penyelesaian :

- 1) Spiengel - gereja blenduk - Marba (110 m)
- 2) Spiengel - rumah arar - Marba (1.250 m)
- 3) Spiengel - gereja blenduk - rumah arar - Marba (950 m)
- 4) Spiengel - rumah arar - gereja blenduk - Marba (1.000 m)
- 5) Spiengel - Marba (1000 m)

Gambar 1. Jawaban siswa mengenai alternatif perjalanan dan panjang lintasan

1. Tentukan berapa alternatif perjalanan dan panjang lintasan yang mungkin ditempuh oleh Berliana !

Penyelesaian :

Spiengel - Marba > 50 m

Spiengel - gereja Blenduk - Marba = 160 m

Spiengel - rumah arar - Marba = 1.250 m

Spiengel - gereja Blenduk - rumah arar - Marba = 950 m

Spiengel - rumah arar - gereja Blenduk - Marba = 1.500 m

alternatif perjalanan : 5

Gambar 2. Jawaban siswa mengenai alternatif perjalanan dan panjang lintasan

Dalam kegiatan ini, siswa diminta untuk menentukan alternatif dan menghitung panjang lintasan yang dapat ditempuh dari Bangunan Spiengel ke Bangunan Marba. Siswa diajak untuk mengidentifikasi beberapa alternatif perjalanan dan mengukur panjang masing-masing lintasan yang mungkin. Informasi ini dapat ditemukan dan divisualisasikan dalam representasi grafis yang disajikan pada gambar di bawah ini.

2. Menurut pendapat Anda berapa jarak antara bangunan Spiengel dan bangunan Marba? Beri alasan untuk jawaban Anda.

Penyelesaian :

Jarak antara bangunan spiengel dan marba adalah 50 meter, karena jarak terdekat antara spiengel dan marba adalah 50m.

Gambar 3. Jawaban Siswa Mengenai Konsep Jarak

2. Menurut pendapat Anda berapa jarak antara bangunan Spiengel dan bangunan Marba? Beri alasan untuk jawaban Anda.

Penyelesaian :

50 m karena diambil jarak yang terdekat

Gambar 4. Jawaban Siswa Mengenai Konsep Jarak

Pada Gambar 3 dan Gambar 4 terbukti bahwa siswa mampu menemukan konsep jarak. Dimana siswa memilih lintasan terpendek dalam menentukan jarak antara dua titik. Kegiatan yang diberikan telah membantu siswa memahami dan menerapkan konsep jarak secara praktis. Ini menunjukkan bahwa siswa telah berhasil mengaplikasikan konsep tersebut dalam konteks yang relevan.

2. Aktivitas 2 : Penemuan Konsep Jarak.Titik ke Titik dalam Bangun Ruang

Dalam aktivitas 2, siswa diminta untuk menemukan konsep jarak titik ke titik dalam bangun ruang. Siswa berkolaborasi dengan anggota kelompok, mengulas soal yang tercantum dalam LKPD. Berikut adalah jawaban yang telah diberikan oleh siswa.

3. Setelah melakukan kegiatan di atas, coba kalian jawab pertanyaan – pertanyaan di bawah ini!

Tabel 1.1 jarak antar titik dalam bangun ruang

No.	Bangun Ruang	Pertanyaan	Jawaban
1.		a. Manakah yang merupakan jarak antara titik F dan G? b. Manakah yang merupakan jarak antara titik B dan D?	a) ruas garis FG b) p. BD
2.		a. Manakah yang merupakan jarak antara titik P dan S? b. Manakah yang merupakan jarak antara titik Q dan I?	a) diagonal ruang PN b) p. diagonal bidang QL
3.		a. Manakah yang merupakan jarak antara titik E dan F? b. Manakah yang merupakan jarak antara titik B dan D?	a) p. garis EF b) p. diagonal bidang BD
4.		a. Manakah yang merupakan jarak antara titik E dan D? b. Manakah yang merupakan jarak antara titik B dan D?	a) p. ruas garis ED b) p. diagonal BD

Gambar 5. Jawaban siswa mengenai konsep jarak titik ke titik dalam ruang

3. Setelah melakukan kegiatan di atas, coba kalian jawab pertanyaan – pertanyaan di bawah ini!

Tabel 1.1 jarak antar titik dalam bangun ruang

No.	Bangun Ruang	Pertanyaan	Jawaban
1.		a. Manakah yang merupakan jarak antara titik F dan G? b. Manakah yang merupakan jarak antara titik B dan D'?	a. Panjang FG b. Panjang Jarak BD'
2.		a. Manakah yang merupakan jarak antara titik P dan N'. b. Manakah yang merupakan jarak antara titik Q dan L'?	a. Panjang PN b. Panjang QL
3.		a. Manakah yang merupakan jarak antara titik E dan F'. b. Manakah yang merupakan jarak antara titik B dan D'?	a. Panjang EF b. Panjang BD
4.		a. Manakah yang merupakan jarak antara titik E dan D'. b. Manakah yang merupakan jarak antara titik B dan D'?	a. Panjang ED b. Panjang BD

Gambar 6. Jawaban siswa mengenai konsep jarak titik ke titik dalam ruang

Dari Gambar 5 dan Gambar 6, terlihat bahwa siswa berhasil mengidentifikasi konsep jarak antar titik di dalam suatu bangun ruang. Berikut adalah hasil wawancara antara peneliti dan salah satu siswa selama pelaksanaan kegiatan:

Peneliti : Bagaimana cara menentukan jarak titik ke titik?

Siswa : Cara menentukan jarak titik ke titik yaitu dengan memilih atau menarik garis terpendek dari kedua titik tersebut.

Peneliti : Bagaimana panjang jarak dari titik ke titik tersebut?

Siswa : Panjang dari jarak titik ke titik itu bisa jadi sama dengan panjang ruas garis atau rusuk dan juga bisa jadi panjang dari diagonal bangun tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil adalah siswa telah paham mengenai konsep jarak antara dua titik dalam bangun ruang melalui kegiatan yang telah dilakukan. Siswa mengenali bahwa menarik garis terpendek dari kedua titik adalah kunci untuk menemukan jarak, dan juga memahami bahwa panjang jarak bisa berasal dari panjang rusuk atau diagonal dari bangun ruang tersebut. Hal ini menunjukkan pemahaman yang baik dari siswa terhadap konsep jarak dalam konteks bangun ruang dimensi tiga, berhasil mengaplikasikan konsep tersebut dalam konteks yang relevan.

3. Aktivitas 3 : Penyelesaian Masalah Kontekstual yang Berkaitan dengan Materi Dimensi Tiga

Setelah melaksanakan aktivitas 1 dan 2, siswa diminta memecahkan penyelesaian dari masalah yang berkaitan dengan dimensi tiga. Dimana dalam hal ini siswa berdiskusi bersama kelompok untuk memecahkan masalah yang diberikan. Hasil diskusi siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual ditunjukkan pada gambar di bawah ini.

Penyelesaian :

$TF = \dots ?$
 $BD = \sqrt{AD^2 + AB^2}$
 $= \sqrt{4^2 + 4^2}$
 $= \sqrt{16 + 16}$
 $= \sqrt{32} = 4\sqrt{2} \text{ cm}$
 $TB = 2\sqrt{2} \text{ cm}$
 $TF = \sqrt{TB^2 + BF^2}$
 $= \sqrt{(2\sqrt{2})^2 + 4^2}$
 $= \sqrt{8 + 16}$
 $= \sqrt{24} = 2\sqrt{6} \text{ cm}$

Gambar 7. Jawaban siswa mengenai permasalahan kontekstual

Penyelesaian :

$BX^2 = BF^2 - XF^2$
 $BX^2 = (4\sqrt{2})^2 - (2\sqrt{2})^2$
 $BX^2 = 32 - 8$
 $BX^2 = 24$
 $BX = \sqrt{24}$
 $BX = 2\sqrt{6} \text{ m}$

Gambar 8. Jawaban siswa mengenai permasalahan kontekstual

Dari Gambar 7 dan Gambar 8, terlihat siswa berhasil menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait penentuan jarak titik ke titik pada bangun ruang. Hal tersebut tentunya tidak lepas dari karakteristik RME.

Retrospective analysis

HLT yang ditunjukkan pada Tabel 1 berfungsi sebagai pedoman untuk mencapai tujuan pembelajaran. HLT digunakan untuk memahami dan memperkirakan kesulitan yang mungkin dihadapi siswa selama proses belajar. HLT dibandingkan dengan data yang diperoleh untuk menjelaskan metode dan proses berpikir siswa dalam memahami konsep jarak menggunakan konteks.

Hasil jawaban siswa sesuai dengan dugaan peneliti, mulai dari siswa mampu mengidentifikasi konsep jarak, menentukan konsep jarak titik ke titik dalam bangun ruang. Selanjutnya, siswa juga mampu menyelesaikan masalah kontekstual terkait materi dimensi tiga melalui pendekatan pembelajaran RME.

Aktivitas awal menunjukkan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi beberapa alternatif perjalanan dan mengukur panjang masing-masing lintasan yang mungkin. Penerapan konteks, terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep jarak. Temuan ini konsisten dengan penelitian oleh (Lita Sari et al., 2022) mengatakan konteks dapat membangkitkan ketertarikan dan semangat belajar siswa. Penelitian oleh (Lestari et al., 2021) menyoroti peran penting konteks dalam mendukung pemahaman siswa.

Pada aktivitas kedua, siswa berhasil mengidentifikasi konsep jarak antar titik di dalam suatu bangun ruang. Penggunaan media pembelajaran *Geogebra* memberikan visualisasi yang nyata bagi siswa dan meningkatkan semangat serta motivasi siswa dalam proses pembelajaran. Hasil ini konsisten dengan penelitian oleh (Handayani & Sulisworo, 2021), yang menyampaikan bahwa penggunaan *Geogebra* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Pada aktivitas ketiga, siswa berhasil menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan. Keberhasilan ini dapat diatributkan pada keterkaitan masalah dengan kegiatan sebelumnya yang menerapkan pendekatan RME. Penelitian (Ningsih et al., 2024) mengatakan desain pembelajaran dengan pendekatan RME merupakan desain pembelajaran yang efektif dalam membantu siswa memahami materi.

Diskusi

Berdasarkan temuan hasil yang didapatkan, terlihat bahwa pembelajaran penentuan jarak antara titik dalam bangun ruang dimensi tiga, menggunakan RME dan didukung oleh media *GeoGebra*, dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi tersebut. Pendekatan RME ini melibatkan situasi kehidupan nyata yang diintegrasikan ke dalam pembelajaran, sehingga mempermudah pemahaman siswa. Hal ini sejalan dengan pandangan peneliti Chisara yang mengindikasikan bahwa penerapan RME dalam pengajaran matematika di sekolah memiliki dampak signifikan terhadap prestasi belajar matematika siswa (Chisara et al., 2018). Pada RME siswa diberikan kesempatan untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran, mendorong siswa untuk menemukan jalan keluar terhadap permasalahan matematika yang diberikan oleh guru. Hal ini juga memfasilitasi pemahaman siswa karena permasalahan yang diajukan terkait dengan pengalaman sehari-hari siswa.

Berikutnya, dengan dukungan perangkat lunak, siswa dapat melakukan manipulasi, visualisasi, dan mendalami pemahaman terhadap konsep yang diajarkan. Salah satu contoh perangkat lunak yang terkait dengan geometri dimensi tiga adalah *GeoGebra*. *GeoGebra* merupakan sebuah aplikasi komputer yang memungkinkan tampilan visual dimensi tiga pada layar komputer, memberikan representasi yang jelas terhadap konsep tersebut (Haqq, 2020).

Langkah-langkah pengajaran yang merujuk pada pendekatan RME melibatkan serangkaian tahapan yang dikerjakan melalui diskusi, sehingga membantu siswa memahami konsep matematika. Tahapan ini terdiri dari: a) *use of context* (guru memperkenalkan suatu situasi atau konteks masalah yang dikenali dan dipahami siswa), b) *interviewnet* (siswa membangun hubungan atau keterkaitan), dan c) *use of model* (siswa membuat representasi visual atau bentuk model) (Yuniarti, 2022).

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa HLT untuk materi dimensi tiga dengan memanfaatkan konteks, yang didukung oleh media *Geogebra*, mampu meningkatkan pemahaman siswa serta menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna. Selain itu, desain pembelajaran dengan pendekatan RME terbukti efektif dalam membantu siswa mendapatkan pemahaman materi dengan baik. Lintasan pembelajaran yang dihasilkan terdiri dari tiga aktivitas, yakni penemuan konsep jarak, penemuan konsep jarak titik ke titik dalam bangun ruang, dan menyelesaikan masalah kontekstual terkait materi dimensi tiga.

Penelitian ini menyatakan bahwa serangkaian aktivitas yang disusun secara sistematis dapat memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman siswa terkait konsep jarak titik ke titik dalam dimensi tiga dengan menggunakan konteks. Pendekatan ini tidak hanya memanfaatkan konteks tetapi juga menggabungkan teknologi dengan memanfaatkan *GeoGebra* untuk mendukung pemahaman siswa. Temuan penelitian ini diharapkan dapat menginspirasi dan dorongan bagi para guru dalam merancang pembelajaran yang memfokuskan pada pemahaman konsep serta menciptakan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa.

REFERENSI

- Akker, J. van den, Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (2006). Educational Design Research. In *Educational Design Research*. Netherlands Organization for Scientific Research, in particular, its Program Council for Educational Research.
- Anwar, K., & Jurotun, J. (2019). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa SMA Pada Dimensi Tiga Melalui Model Pembelajaran PBL Berbantuan Alat Peraga. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(1), 94–104. <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i1.19366>
- Arivina, A. N., & Retnawati, H. (2020). Constraints of high school mathematics teachers in teaching distance and angle material in three dimensions. *Journal of Physics: Conference Series*, 1511(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1511/1/012030>
- Ayuningrum, L., Kusuma, A. P., & Rahmawati, N. K. (2019). Analisis Kesulitan Siswa dalam Pemahaman Belajar serta Penyelesaian Masalah Ruang Dimensi Tiga. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 5(1), 135. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v5i1.5277>
- Chisara, C., Hakim, D. L., & Kartika, H. (2018). Implementasi Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (Sesiomadika)*, 65–72.
- Handayani, I. M., & Sulisworo, D. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbantuan Geogebra Pada Materi Transformasi Geometri. *Jurnal Equation: Teori Dan Penelitian Pendidikan Matematika*, 4(1), 47. <https://doi.org/10.29300/equation.v4i1.4027>
- Haqq, A. A. (2020). Pengembangan Desain Didaktis Geometri Berbantuan Perangkat Lunak Cabri3D Pada Pembelajaran Matematika Sma. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of*

- Mathematics*), 5(1), 49. <https://doi.org/10.31949/th.v5i1.2215>
- Hilaliyah, N., Sudiana, R., & Pamungkas, A. S. (2019). Pengembangan Modul Realistic Mathematics Education Bernilai Budaya Banten untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa. *Jurnal Didaktik Matematika*, 6(2), 121–135. <https://doi.org/10.24815/jdm.v6i2.13359>
- Jayantika, I. G. A. N. T., & Yuliawati, N. P. E. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Quantum Teaching Terhadap Aktivitas Belajar Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik. *Transformasi : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(2), 283–295. <https://doi.org/10.36526/tr.v4i2.947>
- Krisnawwati, Y., Sampoerno, P. D., & Meiliasari, M. (2022). Meta-Sintesis: Penggunaan Design Research dengan Pendekatan Matematika Realistik dalam Mengembangkan Media Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Pemahaman dan Motivasi Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 2075–2085. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.873>
- Kurnia Hidayati, E. S. R. (2021). Komparasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika antara yang Menggunakan dan Tidak Menggunakan Pembelajaran RME. *AL-THIFL : Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 1(1), 25–32. <https://doi.org/10.21154/thifl.v1i1.47>
- Lestari, A. A. P., Nugroho, A. A., & Nursyahidah, F. (2021). Desain Pembelajaran Refleksi dan Translasi Berkonteks Klenteng Sam Poo Kong Semarang. *Jurnal Elemen*, 7(2), 381–393. <https://doi.org/10.29408/jel.v7i2.3400>
- Lita Sari, D., Asfira Fitriani, D., Zaedatul Khaeriyah, D., Hartono, & Nursyahidah, F. (2022). Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika Hypothetical Learning Trajectory pada Materi Peluang: Konteks Mainan Tradisional Ular Naga. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 203–214. <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>
- Muhassanah, N., Sujadi, I., & Riyadi. (2014). Analisis Keterampilan Geometri Siswa Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(1), 54–66.
- Nasrulloh, M., & Sugandi, A. I. (2023). Pengembangan bahan ajar materi geometri dimensi tiga dengan menggunakan pendekatan saintifik berbantuan geogebra. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 6(4), 1747–1756. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.18051>
- Ningsih, Y., Harun, L., & Nursyahidah, F. (2024). Desain Pembelajaran Jarak Titik ke Garis Menggunakan Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) Berbantuan GeoGebra. 15(1), 114–124.
- Novrizal, H. (2021). Pengaruh Metode Pembelajaran Concrete Pictorial Abstract (Cpa) Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Pada Materi Dimensi Tiga Kelas Xi Smk. 1(1), 36–42.
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2017). Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis Dengan GeoGebra. *Matematika*, 16(2), 1–6. <https://doi.org/10.29313/jmtm.v16i2.3900>

- Nur Yuliyawati, S., Teknik Energi, J., & Negeri Bandung, P. (2023). *Penggunaan Geogebra Dalam Pengembangan Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Matematika Sma*. 6(1), 12–18.
- Nursyahidah, F., & Albab, I. U. (2021). Learning Design on Surface Area and Volume of Cylinder Using Indonesian Ethno-mathematics of Traditional Cookie maker Assisted by GeoGebra. *Mathematics Teaching-Research Journal*, 13(4), 79–98.
- Plomp, T., & Nieveen, N. M. (2010). *An introduction to educational design research*.
- Putra, F. P., Nurqolbu, A., & Jamil, M. S. I. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Materi Dimensi Tiga di Kelas XII MA. *Borneo Journal Of Science And Mathematics Education*, 1(2), 113–123.
- Razak, F., Sutrisno, A. B., & Immawan, A. Z. (2014). *Analisis tingkat berpikir siswa berdasarkan teori van hiele ditinjau dari gaya kognitif*. 03, 75–83.
- Risqi, E. N., Setyaningrum, W., Andari, R. M., & Puspita Ardani, D. A. (2023). Pengembangan Mobile Learning Milea D3 Berbasis Rme Pada Materi Dimensi Tiga. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 2189. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7088>
- Ruhmana, E. Y., Saifuddin Zuhri, M., Utami, R. E., Susilowati, P., Pendidikan, P., & Guru, P. (2023). Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Sma. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah*, 7(JP2MS), 159–168.
- Safrina, K., & Ahmad, A. (2014). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori Van Hiele. *Jurnal Didaktik Matematika*, 1(1), 9–20. <https://jurnal.usk.ac.id/DM/article/view/1333>
- Tiurma, L., & Retnawati, H. (2014). Keefektifan Pembelajaran Multimedia Materi Dimensi Tiga Ditinjau Dari Prestasi Dan Minat Belajar Matematika Di Sma. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 44(2), 104845.
- Wahyudin, Y. (2021). Penerapan Metode Thinking Aloud Pair Problem Solving Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Dimensi Tiga Di Kelas Xii Mipa 1 Sman 8 Bandung. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 6(Volume 6), 100–109. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v6i2.4614>
- Yuniarti, R. (2022). Desain Pembelajaran Segi Empat dengan Pendekatan RME Pada Siswa SMP. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 4(1), 89–101. <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v4i1.23028>