

Desain Pembelajaran Jarak Titik ke Garis Menggunakan Pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) Berbantuan *GeoGebra*

¹Dwi Yulia Ningsih, ²Lukman Harun, ³Farida Nursyahidah

^{1,2,3}FPMIPATI, Universitas PGRI Semarang

Email : faridanursyahidah@upgris.ac.id

Abstrak

Studi ini bertujuan untuk menciptakan lintasan pembelajaran yang dapat membuat siswa memahami akan konsep jarak titik ke garis dalam ruang menggunakan konteks cagar budaya *little netherlands* di kelas XII SMA. Metode RME, yang didukung oleh *GeoGebra*, digunakan pada topik jarak titik ke garis dalam ruang. Penelitian menggunakan desain penelitian yang terdiri dari tiga tahap: *preliminary design*, *design experiment* (*pilot experiment* dan *teaching experiment*) serta *retrospective analysis*. Siswa kelas XII di SMA N 3 Semarang adalah subjek penelitian ini. Terdapat tiga tahap dalam proses belajar dalam konteks Little Netherlands untuk memahami topik jarak titik ke garis: (1) eksplorasi konsep jarak antara titik dan garis, (2) menentukan jarak antara titik dan garis dalam dimensi tiga, dan (3) memecahkan masalah kontekstual terkait dengan jarak titik ke garis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan RME dengan dukungan *GeoGebra* mampu membantu siswa memahami konsep materi dengan baik.

Kata kunci: titik ke garis, RME, *GeoGebra*

Abstract

This study aims to create a learning trajectory that enables students to understand the concept of the distance from a point to a line in space using the context of the Little Netherlands cultural reserve in the twelfth grade of high school. The Realistic Mathematics Education (RME) method, supported by GeoGebra, is utilized for the topic of distance from a point to a line in space. The research follows a design consisting of three stages: preliminary design, design experiment (pilot experiment and teaching experiment), and retrospective analysis. Twelfth-grade students at SMA N 3 Semarang are the subjects of this study. There are three stages in the learning process within the context of Little Netherlands to understand the topic of distance from a point to a line: (1) exploration of the concept of distance between a point and a line, (2) determining the distance between a point and a line in three dimensions, and (3) solving contextual problems related to the distance from a point to a line. The results indicate that the RME approach, supported by GeoGebra, helps students understand the concept of the material effectively.

Keywords : *point to line; RME, GeoGebra*

A. Pendahuluan

Dalam dunia pendidikan, matematika adalah ratu dari pengetahuan. Pembelajaran matematika mendorong siswa harus menggunakan pemikiran sistematis, analisis situasi, dan kreativitas logis untuk menyelesaikan masalah. Akibatnya, matematika memainkan peran penting dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Abidin et al., 2023). Matematika diajarkan di semua jenjang pendidikan karena matematika bersifat universal dan menjadi dasar bagi perkembangan teknologi modern (Astuti et al., 2022). Dalam matematika sekolah, geometri merupakan salah satu bahasan yang pokok karena berkaitan erat dengan kehidupan sosial dan pengalaman sehari – hari siswa (Rofii et al., 2018; Rohendi et al., 2018). Geometri mengandung pembuktian sifat-sifat dan teorema sehingga melatih intuisi, kemampuan memecahkan masalah, menalar, menganalisis, dan mengkomunikasikan matematika (Ernawati et al., 2019; Ramdhani et al., 2017; Rohendi et al., 2018). Salah satu materi dalam geometri adalah materi dimensi tiga.

Sangat penting untuk mempelajari dimensi tiga karena dapat membantu menjadi lebih baik dalam memecahkan masalah dan memahami ruang dalam kehidupan sehari – hari, seperti desain arsitektur dan seni, eksplorasi ruang angkasa, perencanaan rumah dan mobil (Lisner Tiurma, 2014; Sulistyaningsih & Prihaswati, 2015). Di dalam dimensi tiga sendiri terdapat beberapa sub bab, salah satunya yaitu jarak titik ke garis. Dalam bagian tersebut, siswa sering menghadapi kesulitan dalam mengilustrasikan jarak antara titik dan garis karena belum memahami sepenuhnya cara menggambarinya dalam ruang, dan kalkulasi dengan pecahan dan akar kerap menimbulkan kesalahan perhitungan (Suhady et al., 2019). Siswa mengalami kesulitan memahami konsep dan jarak yang terlibat, dan terkadang mereka mengalami kesulitan dalam membayangkan dan memanipulasi suatu objek untuk memecahkan suatu masalah (Islamiati & Zulkarnaen, 2022). Demikian pula siswa mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan atau salah mengartikan gambar, juga tidak memahami maksud dari soal, dan memiliki minat belajar yang kecil (Ayuningrum et al., 2019).

Materi dimensi tiga bersifat abstrak, sehingga banyak siswa yang kesulitan memahami konsep dan makna simbol (Lisner Tiurma, 2014). Guru perlu menggunakan suatu metode yang inovatif dan kreatif agar siswa dapat bersemangat dalam mengikuti pembelajaran dan memahami konsep. Dengan demikian, desain pembelajaran dan penyesuaian metode pembelajaran guru dapat meningkatkan proses pembelajaran, khususnya geometri (Nursyahidah & Albab, 2021).

Realistic Mathematics Education (RME) adalah metode pengajaran matematika yang efektif, terutama dalam bidang geometri. Tujuan dari RME adalah mendukung siswa dalam memahami konsep matematika mulai dari

situasi nyata hingga abstrak, menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari – hari , serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari materi dalam konteks yang digunakan sebagai landasan awal pembelajaran (Nursyahidah et al., 2020). RME juga merupakan pendekatan pembelajaran yang efisien dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan memperkenalkan masalah – masalah realistik sebagai sumber munculnya konsep atau pengetahuan (Nursyahidah et al., 2022; Nursyahidah & Albab, 2021; Syahrir et al., 2013). *Realistic Mathematics Education (RME)* memiliki manfaat antara lain peningkatan minat, sikap dan hasil belajar matematika (Nursyahidah et al., 2013, 2020).

Dalam konteks pembelajaran matematika, terutama dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education (RME)*, beberapa situasi diterapkan, seperti menggunakan makanan khas daerah, eksplorasi bangunan bersejarah, dan mengkaji pasar tradisional (Nursyahidah et al., 2022; Nursyahidah & Albab, 2021). Dalam penelitian ini konteks yang digunakan adalah cagar budaya “*Little Netherlands*” atau yang biasa disebut Kota Lama Semarang. Selain penggunaan konteks, pada penelitian ini juga menggunakan sebuah media pembelajaran inovatif yaitu *GeoGebra*.

GeoGebra adalah perangkat lunak yang dirancang untuk mendukung proses pembelajaran matematika, dengan penekanan khusus pada topik-topik seperti geometri, aljabar, dan kalkulus (Japa et al., 2017). Dengan berbagai fitur yang dimiliki, *GeoGebra* merupakan alat pembelajaran matematika yang dapat digunakan untuk mendemonstrasikan dan memvisualisasikan objek – objek abstrak. Keunggulan lainnya meliputi kepraktisan penggunaannya, baik bagi siswa maupun guru, dan juga kemampuannya dalam menciptakan materi pengajaran yang menarik dan inovatif (Agung, 2019). Program ini dapat membantu dalam pembelajaran matematika, termasuk dalam menunjukkan materi poligon dan sudut, serta menciptakan lingkungan belajar yang inovatif dan interaktif (Tanzimah, 2019).

Sebelumnya pernah dilakukan penelitian mengenai materi dimensi tiga dengan model dan metode yang berbeda. Diantaranya pembelajaran dimensi tiga menggunakan *resource based learning* menggunakan miniatur bangun ruang (Suprpto, 2019), Pembelajaran dimensi tiga menggunakan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan video pembelajaran (Salmina & Mustafa, 2019), dan Pembelajaran dimensi tiga menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT (Widiyatmono, 2021). Adapun kebaharuan pada penelitian ini kami menggunakan pendekatan RME dengan konteks cagar budaya “*Little Netherlands*” yang dipadukan dengan penggunaan media *GeoGebra*.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, penelitian ini menitikberatkan pada penerapan pendekatan *Realistic Mathematics Education (RME)* dalam kelas dua belas SMA. Fokus penelitian mencakup perhitungan jarak

antara titik dan garis dalam ruang tiga dimensi, bersama dengan aktivitas siswa yang terkait dengan topik tersebut, serta hasil usaha mereka dengan memanfaatkan *GeoGebra*.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *design research type validation* menggunakan desain pembelajaran *Realistic Mathematics Education (RME)*. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas 12 SMA N 3 Semarang. Penelitian ini dilaksanakan pada Juni – September 2023. Teknik pengumpulan data dari penelitian ini yaitu diskusi dengan guru, observasi, dokumentasi foto dan video aktivitas kelas dan kerja kelompok, hasil pekerjaan siswa, hasil *pretest* dan *posttest* serta wawancara. *Design research* adalah jenis metode penelitian yang difokuskan pada pembuatan dan penerapan inovasi dalam konteks pendidikan. Metode ini melibatkan tahapan-tahapan seperti penelitian awal, pengembangan *prototipe*, dan evaluasi. Pendekatan ini bertujuan untuk menghasilkan pengetahuan yang dapat diaplikasikan secara praktis dalam lingkungan pendidikan, sekaligus memberikan kontribusi pada perkembangan teori dan prinsip – prinsip desain (Akker et al., 2006; Nieveen et al., 2013; Plomp & Nieveen, 2007). Ada tiga tahapan pelaksanaan *design research* yang dikembangkan oleh (Akker et al., 2006; Nieveen et al., 2013; Plomp & Nieveen, 2007) yaitu: 1) *Preparing for the experiment*, yaitu mengembangkan urutan aktivitas dan mendesaian instrumen sebagai evaluasi proses pembelajaran; 2) *Design experiment*, tahap ini adalah ujicoba pembelajaran yang telah didesain melalui dua kegiatan yaitu: a) *pilot experiment*, yaitu pengujian HLT dilakukan pada beberapa kelompok siswa yang memiliki kemampuan yang bervariasi, b) *Teaching experiment*, dalam tahap ini, HLT yang sudah diuji coba, kemudian disempurnakan dan diuji kembali pada kelas penelitian.; 3) *Retrospective Analysis*, tahap ini adalah kegiatan analisis data yang diperoleh dari *teaching experiment* kemudian hasilnya digunakan untuk mengembangkan pembelajaran selanjutnya.

C. Hasil dan Pembahasan

Temuan studi ini ialah lintasan pembelajaran jarak antara titik dan garis dalam ruang menggunakan konteks cagar budaya “*Little Netherlands*” di kelas XII. Berikut ini adalah rincian komprehensif dari temuan penelitian pada setiap tahap penelitian.

1. *Preparing for Experiment*

Pada tahap ini, peneliti mengembangkan ide dalam menyusun kegiatan pembelajaran dengan mengimplementasikan konteks cagar budaya “*Little Netherlands*” dalam pembelajaran jarak titik ke garis dalam ruang untuk siswa kelas XII SMA. Pemilihan konteks dilakukan karena di dalamnya dapat menginterpretasikan materi dimensi tiga, khususnya jarak titik ke garis. Penggunaan bahan ajar dengan mengaitkan kearifan lokal merupakan

salah satu cara untuk menjaga dan menanamkan nilai-nilai kearifan lokal yang saat ini menjadi sangat krusial karena kesadaran menghargai kebudayaan di kalangan remaja semakin berkurang (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 dan garis dalam ruang

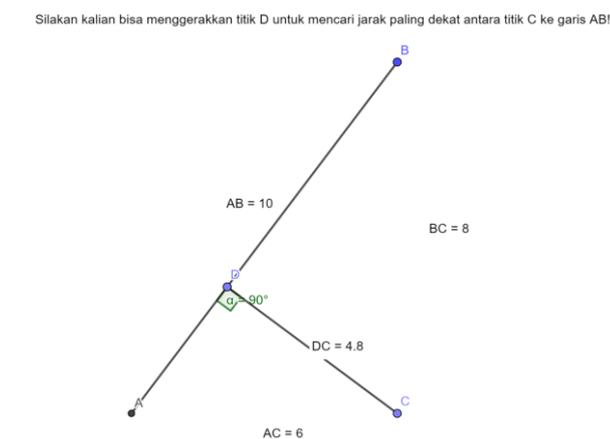
Aktivitas	Tujuan	Konjektur
Mengidentifikasi konsep jarak antara titik dan garis	Menemukan konsep jarak antara titik dan garis	Siswa dapat menemukan konsep jarak antara titik dan garis
Menentukan jarak titik ke garis dalam ruang	Menentukan jarak titik ke garis dalam ruang	Siswa dapat menentukan jarak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

2. Design Experiment dan Retrospective Analysis

Terdapat tiga aktivitas yang dilakukan pada tahap ini, yaitu:

Aktivitas 1 : Mengidentifikasi konsep jarak antara titik dan garis

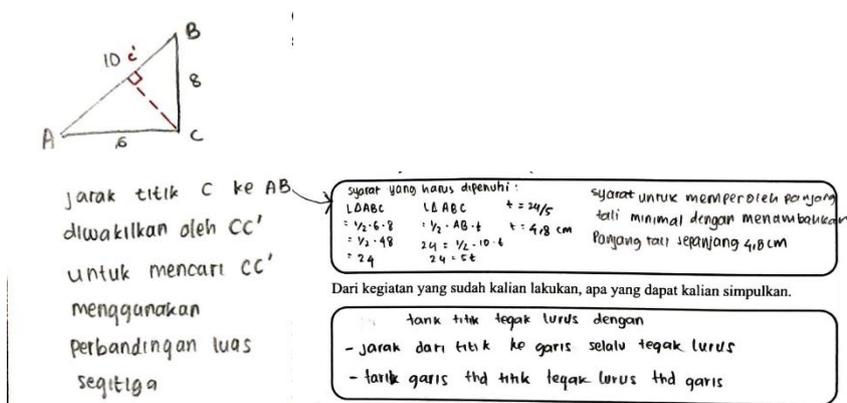
Dalam aktivitas pertama, siswa diminta untuk eksplorasi konsep dalam menentukan jarak antara titik dan garis. Mereka berkolaborasi dengan rekan-rekan sekelompok untuk mengidentifikasi konsep tersebut. Kegiatan dimulai dengan eksplorasi konsep menentukan jarak antara titik dan garis dengan memanfaatkan bantuan *GeoGebra*.



Gambar 1 Eksplorasi konsep pada *GeoGebra*

Mengacu pada gambar 1, siswa diminta untuk menggeser titik yang terletak pada garis tersebut hingga mereka menemukan jarak paling singkat

antara titik dan garis. Setelah melakukan percobaan ini, siswa diminta untuk mengamati syarat-syarat apa yang terlihat ketika jarak tersebut mencapai jarak terpendek antara titik dan garis.



Jarak titik C ke AB diwakilkan oleh CC' untuk mencari CC' menggunakan perbandingan luas segitiga

Syarat yang harus dipenuhi:
 $L_{OABC} = L_{ABC}$
 $= \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 8 = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot t$
 $= 24 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t$
 $24 = 5t$
 $t = \frac{24}{5}$
 $t = 4,8 \text{ cm}$

Syarat untuk memperoleh panjang tali minimal dengan menambahkan Panjang tali sepanjang 4,8 cm

Dari kegiatan yang sudah kalian lakukan, apa yang dapat kalian simpulkan.

Jarak titik tegak lurus dengan

- jarak dari titik ke garis selalu tegak lurus
- tarik garis thd titik tegak lurus thd garis

Gambar 2 Hasil perhitungan siswa pada aktivitas 1

Berdasarkan gambar 2, siswa telah berhasil mengidentifikasi konsep menghitung jarak antara titik dan garis. Selanjutnya, mereka diminta untuk mengukur jarak antara titik dan garis dalam dimensi tiga.

Hasil wawancara peneliti dengan siswa selama pelaksanaan kegiatan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

Peneliti : Bagaimana cara menentukan panjang antara titik dan garis?

Siswa : Pertama, tarik garis yang tegak lurus dari titik yang dimaksud ke garis yang diinginkan.

Peneliti : Bagaimana kita bisa menyatakan bahwa garis tersebut tegak lurus?

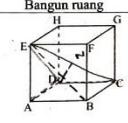
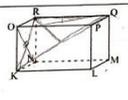
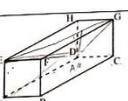
Siswa : Garis dianggap tegak lurus ketika membentuk sudut 90° .

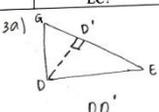
Dari respon siswa dan data wawancara, peneliti dapat menyimpulkan bahwa siswa berhasil memahami konsep menentukan jarak antara titik dan garis.

Aktivitas 2 : Menentukan jarak titik ke garis dalam ruang

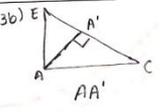
Dalam aktivitas kedua, siswa diinstruksikan untuk mengukur jarak antara titik dan garis dalam dimensi tiga. Pada aktivitas ini, siswa bekerja sama dalam kelompok untuk menentukan panjang antara titik dan garis dalam dimensi tiga. Hasil dari diskusi siswa dapat dilihat pada gambar 3.

1. Untuk memahami tentang jarak titik ke garis pada bangun ruang, lengkapilah tabel berikut !

No.	Bangun ruang	Pertanyaan	Jawaban
1.		a. Manakah jarak antara titik E dengan ruas garis AB? b. Manakah jarak antara titik C dengan ruas garis ED?	$EA \perp AB$ EA CE berpotongan ED CE
2.		a. Manakah jarak antara titik R dengan ruas garis KQ? b. Manakah jarak antara titik N dengan ruas garis OQ?	RK berpotongan KQ $RK \perp KQ$ $NO \perp OQ$ $NN' \perp OQ$
3.		a. Manakah jarak antara titik D dengan ruas garis EG? b. Manakah jarak antara titik A dengan ruas garis EC?	$EG \perp ED$ DE EA berpotongan EC AE



3a)



3b)

Gambar 3 Hasil pekerjaan LKPD siswa pada aktivitas 2

Dalam proses pelaksanaan kegiatan, hasil wawancara peneliti dengan siswa dapat diringkas sebagai berikut.

Peneliti : Bagaimana cara – cara untuk mengukur jarak antara titik dan garis dalam ruang?

Siswa : Cara yang sama seperti pada kegiatan sebelumnya, kita perlu menggambar garis tegak lurus dari titik ke garis yang membentuk sudut 90° .

Peneliti : Apakah ada persyaratan lain yang harus dipenuhi?

Siswa : Setelah menggambar garis tegak lurus yang membentuk sudut 90° , maka garis tersebut dianggap sebagai jarak terpendek antara titik dan garis. Ini sesuai dengan konsep yang kita pelajari sebelumnya, bahwa jarak seharusnya yang terpendek.

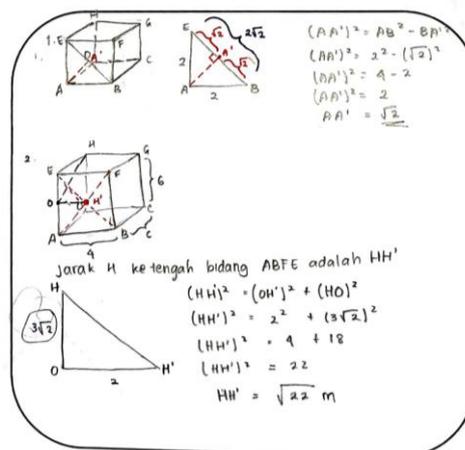
Berdasarkan respons siswa dalam wawancara dan hasil pekerjaan siswa pada gambar 3, peneliti dapat menyimpulkan bahwa siswa berhasil memahami cara menentukan jarak antara titik dan garis melalui kegiatan yang telah dilakukan.

Aktivitas 3 : Memecahkan masalah kontekstual terkait dengan materi

Pada aktivitas 3, siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan menentukan panjang titik ke garis dalam dimensi tiga. Melalui kegiatan ini, siswa bekerjasama secara kelompok untuk menemukan solusi dari masalah tersebut. Gambar 4 menampilkan

hasil diskusi siswa tentang solusi dari permasalahan kontekstual. Dari gambar 4 terlihat bahwa siswa dapat memecahkan masalah kontekstual terkait jarak titik ke garis setelah mengikuti aktivitas – aktivitas yang sudah dilakukan.

1. Diberikan kubus ABCD.EFGH. Jika panjang rusuk kubus adalah 2 cm, berapakah jarak titik A ke diagonal bidang EB ?
2. Dalam suatu ruangan di salah satu bangunan cagar budaya "Little Netherlands" berbentuk balok dengan ukuran panjang 4m, lebar 3m, dan tinggi 6m, akan di pasang sebuah CCTV di salah satu sudut atap (yaitu titik H). Ruangan tersebut digambarkan dalam balok ABCD.EFGH. Di tengah-tengah salah satu tembok (Sisi ABEF) terdapat sebuah meja (yang dimisalkan sebuah garis) menempel pada tembok yang berfungsi untuk meletakkan beberapa hiasan antik. CCTV yang dipasang nantinya digunakan untuk mengawasi barang antik tersebut. Berapa jarak CCTV tersebut terhadap meja?



Gambar 4 Hasil pekerjaan LKPD siswa pada aktivitas 3

Berdasarkan hasil yang sudah didapatkan, kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Educations (RME)* berkonteks "Little Netherlands" berbantuan media *GeoGebra* dapat membantu siswa dalam memahami materi menentukan jarak antara titik dan garis. Penggunaan konteks pada RME yang dimasukkan dalam suatu pembelajaran sehingga dapat mudah dimengerti siswa. Selaras dengan pandangan (Nursyahidah et al., 2022) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang menggunakan suatu konteks nyata yaitu dengan pendekatan RME dapat mempermudah siswa memahami materi dan menyelesaikan soal. RME juga efektif sebagai pendekatan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan masalah-masalah realistik sebagai sumber pembentukan konsep atau pengetahuan (Nursyahidah et al., 2022; Nursyahidah & Albab, 2021; Syahrir et al., 2013). Selanjutnya, penggunaan *GeoGebra* juga dapat memberikan visualisasi yang membantu murid untuk lebih paham konsep dalam geometri (Wondo et al., 2020)

D. Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa lebih baik memahami materi dan mengembangkan idenya ketika mereka belajar menentukan jarak antara titik dan garis dalam dimensi tiga dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Educations (RME)* dengan *GeoGebra*. Temuan ini melibatkan serangkaian langkah pembelajaran, seperti aktivitas mengidentifikasi konsep jarak antara titik dan garis, pengukuran jarak antara titik dan garis, serta pemecahan masalah terkait dengan pengukuran jarak antara titik dan garis dalam dimensi tiga. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa desain pembelajaran dengan pendekatan *Realistic Mathematics Educations (RME)*, merupakan desain pembelajaran yang efektif dalam membantu siswa memahami materi. Selain itu, penggunaan konteks cagar budaya *Little Netherlands* juga membantu siswa dalam menginterpretasikan materi dan juga sarana untuk melestarikan kearifan lokal yang ada di daerah sekitar. Dalam penelitian ini juga dapat terlihat bahwa kearifan lokal dapat digunakan dalam pembelajaran khususnya matematika.

E. Daftar Pustaka

- Abidin, Z., Susanti, E., Faradiba, S. S., & Sunismi, S. (2023). Pelatihan Aplikasi GeoGebra pada Materi Persamaan Garis Lurus. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(3), 477–488. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v8i3.4607>
- Agung, S. (2019). Pemanfaatan Aplikasi Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika SMP. *Prosiding Seminar Nasional*, 03(1), 312–417.
- Akker, J. van Den, Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (2006). *Educational Design Research*. Routledge.
- Astuti, B. W., Khairudin, K., Herawati, S., Zuzano, F., & Niniwati, N. (2022). Analisis Kesulitan Menyelesaikan Soal Dimensi Tiga Ditinjau Dari Tingkat Pemahaman Siswa Kelas XII MAN 2 Pesisir Selatan. *Jurnal Tunas Pendidikan*, 5(1), 98–109. <https://doi.org/10.52060/pgsd.v5i1.777>
- 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>
- Ernawati, Ikhsan, M., & Saminan. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Pembuktian dengan Strategi Abduktif-Deduktif untuk Meningkatkan Kemampuan Geometri Siswa SMA. *Jurnal Peluang*, 7(1), 157–164.
- 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>
- Islamiati, M. P., & Zulkarnaen, R. (2022). Studi Kasus Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa Kelas XII. *Jurnal Didactical Mathematics*, 4(April), 127–137.
- Japa, N., Suarjana, I. M., & Widian, W. (2017). Media Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *International Journal of Natural Science and Engineering*, 1(2), 40. <https://doi.org/10.23887/ijnse.v1i2.12467>
- Lisner Tiurma, H. R. (2014). Keefektifan Pembelajaran Multimedia Materi Dimensi Tiga Ditinjau Dari Prestasi Dan Minat Belajar Matematika Di

- Sma. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 44(2), 104845.
- Nieveen, N., Bannan, B., Akker, J. van Den, E.Kelly, A., & Plomp, T. (2013). Educational Design Research. In *Netherlands Institute for Curriculum Development: SLO*.
<http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail?accno=EJ815766>
- 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.
- Nursyahidah, F., Hanum, C., & Aini, A. N. (2022). Learning Design of Set Material in 7th Grade using Demak Bintoro Traditional Market Context. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v6i1.1758>
- Nursyahidah, F., Putri, R. I. I., & Somakim. (2013). Supporting first grade students' understanding of addition up to 20 using traditional game. *Journal on Mathematics Education*, 4(2), 212–223. <https://doi.org/10.22342/jme.4.2.557.212-223>
- Nursyahidah, F., Saputro, B. A., Albab, I. U., & Aisyah, F. (2020). Pengembangan Learning Trajectory Based Instruction Materi Kerucut Menggunakan Konteks Megono Gunungan. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 47–58. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.560>
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2007). *An Introduction to Educational Design Research*.
- Ramdhani, M. R., Usodo, B., & Subanti, S. (2017). Discovery Learning with Scientific Approach on Geometry. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012033>
- Rofii, A., Sunardi, S., & Irvan, M. (2018). Characteristics of Students' Metacognition Process At Informal Deduction Thinking Level in Geometry Problems. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 2(1), 89. <https://doi.org/10.12928/ijjeme.v2i1.7684>
- Rohendi, D., Septian, S., & Sutarno, H. (2018). The Use of Geometry Learning Media Based on Augmented Reality for Junior High School Students. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 306(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/306/1/012029>
- Salmina, M., & Mustafa. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Materi Dimensi Tiga Dengan Bantuan Video Pembelajaran. *Jurnal Numeracy*, 6(2), 247–254. <https://ejournal.bbg.ac.id/numeracy/article/view/482>
- Suhady, W., Roza, Y., & Maimunah, M. (2019). Identifikasi Kesalahan Konseptual Dan Prosedural Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Dimensi Tiga. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 494–504. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i2.143>
- Sulistyaningsih, D., & Prihaswati, M. (2015). Pembelajaran Matematika

- Dengan Model REACT Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Materi Dimensi Tiga Kelas X. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika (JKPM)*, 2(2), 8–13.
- Suprpto, N. S. (2019). Peningkatan Kompetensi Materi Dimensi Tiga Dengan Metode Resource Based Learning Menggunakan Miniatur Bangun Ruang. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 2(2), 47–64. <https://doi.org/10.21043/jpm.v2i2.6360>
- Syahrir, S., Kusnadin, K., & Nurhayati, N. (2013). Analisis Kesulitan Pemahaman Konsep Dan Prinsip Materi Pokok Dimensi Tiga Siswa Kelas Xi Smk Keperawatan Yahya Bima. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 1(1), 89. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v1i1.522>
- Tanzimah. (2019). Pemanfaatan GeoGebra dalam pembelajaran matematika. *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 610–616.
- Widiyatmono, E. (2021). Peningkatan prestasi belajar materi dimensi tiga menggunakan model pembelajaran Kooperatif tipe NHT bagi siswa kelas XII MIPA 1 SMA Negeri 8 Purworejo. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi (JPSE)*, 7(2), 106–118.
- Wondo, M. T. S., Mei, M. F., & Seto, S. B. (2020). Penggunaan Media Geogebra dalam Pembelajaran Geometri Ruang untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 163. <https://doi.org/10.36709/jpm.v11i2.12049>