

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS PBL BERBANTUAN GEOGEBRA

Gabriella Buria¹, Rahmatullah Bin Arsyad^{2*}, Arie Anang Setyo³

^{1,2,3}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Pendidikan Matematika, Universitas
Muhammadiyah Sorong, Kota Sorong, Indonesia

*Corresponding author. Jl. Pendidikan KM.8, Kota Sorong, Indonesia

E-mail: bellaburia05@gmail.com¹⁾

rahmatullahbinarsyad@gmail.com^{2*)}

arieanangsetyo@gmail.com³⁾

Diterima 15, 11, 2024; Disetujui 27, 11, 2024; Dipublikasikan 30, 11, 2024

Abstrak

Pendidikan matematika pada masa globalisasi serta revolusi industri 4.0 menuntut pendekatan yang dapat mmenumbuhkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah. *Problem-Based Learning* (PBL) adalah salah satu strategi pembelajaran yang dapat merangsang kemampuan tersebut, namun memerlukan perangkat pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan efektivitasnya. GeoGebra, sebagai alat bantu visualisasi matematika, dapat mendukung penerapan PBL dengan menyediakan simulasi konsep-konsep matematika secara dinamis dan interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran matematika berbasis PBL yang didukung oleh GeoGebra untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika mahasiswa. jenis penelitian ini adalah R&D yang menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Proses analisis dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan pengembangan perangkat, menganalisis kurikulum, serta karakteristik mahasiswa. Tahap desain dan pengembangan menghasilkan RPS dan LKM yang telah divalidasi oleh ahli dan diterapkan pada tiga pertemuan pembelajaran. Penelitian ini menunjukkan hasil yang valid, praktis dan efektif dari perangkat yang telah dikembangkan. Berdasarkan hasil ini, perangkat pembelajaran berbasis PBL dan GeoGebra dapat digunakan sebagai solusi inovatif pada pembelajaran matematika guna mengembangkan keterampilan berfikir kritis serta pemahaman konseptual mahasiswa.

Kata kunci: Geogebra; Matematika; Pengembangan; Problem Based Learning

Abstract

Mathematics education in the era of globalization and the industrial revolution 4.0 requires an approach that can foster critical thinking, creativity, and problem solving skills. Problem-Based Learning (PBL) is one of the learning strategies that can stimulate these abilities, but requires appropriate learning tools to increase its effectiveness. GeoGebra, as a mathematical visualization tool, can support the implementation of PBL by providing dynamic and interactive simulations of mathematical concepts. This study aims to develop a PBL-based mathematics learning tool supported by GeoGebra to improve students' understanding of mathematical concepts. This type of research is R&D using the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) model. The analysis process is carried out by identifying the needs of device development, analyzing the curriculum, and student characteristics. The design and development stages produce RPS and LKM that have been validated by experts and applied to three learning meetings. This study shows valid, practical and effective results from the devices that have been developed. Based on these results, PBL and GeoGebra-based learning tools can be used as innovative solutions in mathematics learning to develop critical thinking skills and students' conceptual understanding.

Keywords: Development; Geogebra; Mathematics; Problem Based Learning.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu fondasi penting dalam membangun sumber daya manusia yang berkualitas. Di era globalisasi dan revolusi industri 4.0, pendidikan dituntut untuk tidak hanya menyampaikan pengetahuan, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan problem-solving (Trisnawati et al., 2024). Dalam konteks pembelajaran matematika, tantangan ini menjadi lebih signifikan, mengingat matematika sering kali dianggap abstrak dan sulit oleh banyak peserta didik (Arsyad & Hakim, 2019; Sara Silalahi et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan dan perangkat pembelajaran yang inovatif untuk menjadikan matematika lebih menarik dan relevan (Fathurrahman et al., 2024; Payapo et al., 2024; Supriadi et al., 2024).

Pendekatan Problem-Based Learning (PBL) merupakan salah satu strategi pembelajaran yang mampu merangsang kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Musaad et al., 2023). PBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran melalui penyelesaian masalah yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan sehari-hari (Trisnawati & Sundari, 2020; Setyo et al., 2020; Setyo, et al., 2020). Namun, pelaksanaan PBL memerlukan dukungan perangkat pembelajaran yang dirancang secara khusus agar proses pembelajaran berlangsung efektif (Eviliasani et al., 2022; Puandi et al., 2024; Yerizon et al., 2022).

Salah satu alat bantu yang dapat mendukung implementasi PBL dalam pembelajaran matematika pada geometri adalah perangkat lunak GeoGebra (Arsyad et al., 2022). GeoGebra adalah aplikasi berbasis teknologi yang memungkinkan visualisasi konsep-konsep matematika secara interaktif dan dinamis (Musa'ad et al., 2023). Penggunaan GeoGebra dapat membantu peserta didik memahami konsep matematika dengan lebih mendalam melalui eksplorasi langsung dan simulasi (Hidayatsyah et al., 2023; Wulaningsih et al., 2021).

Berdasarkan wawancara yang peneliti lakukan dengan dosen pengampu mata kuliah geometri pada mahasiswa semester III Universitas Muhammadiyah Sorong, terdapat mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berupa pemecahan sebuah masalah maupun soal yang bukan pemecahan masalah. Hal ini disebabkan karena pada saat pembelajaran berlangsung (*online*), mahasiswa hanya menerima apa yang dijelaskan oleh dosen, tanpa mau berusaha untuk lebih memahaminya, dan pada saat diberikan tugas mahasiswa hanya mengandalkan *google* sebagai jawaban satu-satunya. Selain itu juga pada saat pembelajaran, dosen mengirim video pembelajaran dan menjelaskan apa yang ada dalam video pembelajaran tersebut, sehingga dosen lebih berperan aktif dari pada mahasiswanya, dan mahasiswa merasa jenuh dan bosan dengan pembelajaran yang demikian.

Penelitian-penelitian sebelumnya mengenai penerapan model Problem-Based Learning (PBL) dan GeoGebra dalam pembelajaran matematika, seperti yang dilakukan oleh Hidayatulloh, (2017), (Priyatno et al., 2021), dan Hutasuhut et al., (2023), telah menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan hasil belajar, keterampilan berpikir kritis, dan penerapan pembelajaran yang valid dan praktis. Hidayatulloh, (2017) mengkaji penggunaan e-modul berbasis PBL dan GeoGebra untuk materi bilangan bulat dan

menemukan bahwa pendekatan ini efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Priyatno et al., (2021) memfokuskan pada pengembangan RPP dan LKPD di tingkat SMP yang menunjukkan kepraktisan dan validitas, namun lebih menekankan pada tingkat pendidikan dasar menengah. Hutasukhut et al., (2023) juga menemukan keberhasilan media pembelajaran berbasis PBL dan GeoGebra dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Namun, meskipun penelitian-penelitian tersebut memberikan kontribusi penting dalam mengembangkan pendekatan PBL dengan GeoGebra, gap yang ada dalam literatur ini terletak pada pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis PBL dengan GeoGebra yang sistematis dan terstruktur di tingkat perguruan tinggi, terutama untuk mahasiswa di Universitas Muhammadiyah Sorong. Penelitian-penelitian sebelumnya lebih fokus pada efektivitas e-modul, RPP, atau LKPD pada level pendidikan yang lebih rendah, sementara penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang lebih lengkap dan aplikatif di tingkat perguruan tinggi, dengan memperhatikan kebutuhan analisis kurikulum dan karakteristik mahasiswa pada level tersebut.

Dengan demikian, penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut dengan menyediakan perangkat pembelajaran matematika berbasis PBL dan GeoGebra yang dirancang khusus untuk tingkat perguruan tinggi, dengan mempertimbangkan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konseptual mahasiswa dalam mata kuliah geometri.

Artikel ini bertujuan untuk mengkaji pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis PBL dengan bantuan GeoGebra. Dengan mengintegrasikan pendekatan PBL dan teknologi GeoGebra, diharapkan pembelajaran matematika dapat menjadi lebih menarik, bermakna, dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta pemahaman konseptual peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam jenis Research and Development (R&D), model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Model ADDIE dipilih karena sistematikanya yang jelas dalam pengembangan perangkat pembelajaran. Proses pengembangan dimulai dengan tahap analisis, di mana informasi tentang kebutuhan pembelajaran matematika mahasiswa Universitas Muhammadiyah Sorong dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan angket. Fokus analisis ini mencakup identifikasi masalah pembelajaran, keterbatasan perangkat saat ini, serta potensi integrasi GeoGebra dalam pendekatan Problem-Based Learning (PBL).

Pada tahap desain, perangkat pembelajaran berupa RPP, bahan ajar, dan lembar aktivitas berbasis PBL dengan GeoGebra dirancang berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan. Selanjutnya, pada tahap pengembangan, produk awal perangkat pembelajaran divalidasi oleh ahli materi matematika, ahli PBL, dan ahli teknologi pendidikan untuk memastikan validitas isi, konstruksi, dan bahasa perangkat tersebut.

Pada tahap implementasi, perangkat yang telah divalidasi diujicobakan pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Sorong untuk mengukur efektivitas

penggunaannya dalam pembelajaran. Evaluasi dilakukan secara formatif dan sumatif, dengan evaluasi formatif berupa revisi perangkat berdasarkan hasil uji coba, sementara evaluasi sumatif untuk menilai keberhasilan perangkat dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

Analisis data dilakukan untuk menilai validitas, kepraktisan, dan efektivitas perangkat pembelajaran. Validitas perangkat dianalisis menggunakan skala penilaian Likert, di mana perangkat dinyatakan valid jika skor rata-rata validator mencapai kategori "baik" atau lebih. Kepraktisan perangkat dinilai berdasarkan respons mahasiswa dan dosen terhadap kemudahan penggunaannya, dengan data diolah secara deskriptif. Efektivitas perangkat diukur melalui tes pretest-posttest untuk hasil belajar, menggunakan uji paired t-test untuk melihat perbedaan signifikan. Keterampilan berpikir kritis mahasiswa dianalisis menggunakan rubrik penilaian. Selain itu, angket kepuasan mahasiswa dianalisis secara deskriptif menggunakan skala Likert untuk menilai penerimaan terhadap perangkat pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

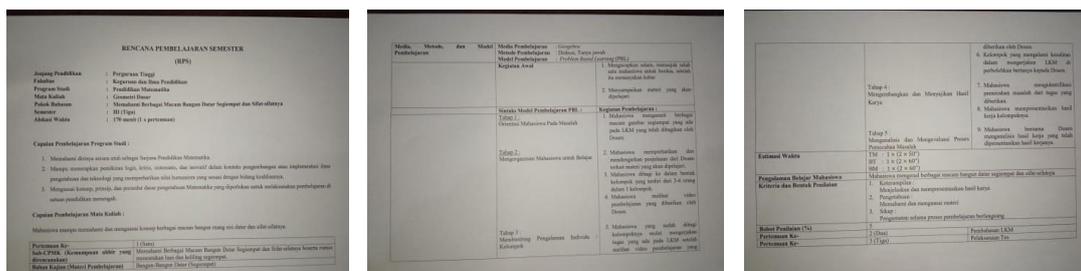
A. Analisis (Analisis)

Tahap analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara dengan dosen mata kuliah Geometri Dasar untuk mengidentifikasi masalah utama yang menjadi dasar pengembangan perangkat pembelajaran berupa RPS dan LKM berbantuan GeoGebra, yang bertujuan mempermudah penyampaian materi matematika. Selain itu, analisis kurikulum dilakukan untuk menyesuaikan perangkat dengan kurikulum yang menjadi acuan utama dalam merancang pembelajaran, mulai dari penyusunan RPS hingga evaluasi. Analisis karakteristik mahasiswa juga dilakukan untuk memahami kemampuan mereka dalam pemecahan masalah, yang dinilai masih rendah, terutama dalam menyelesaikan soal cerita yang bersifat abstrak dan memerlukan kemampuan menghubungkan informasi ke dalam bentuk matematika.

B. Design (Perancangan) dan Development (Pengembangan)

Perancangan RPS

Pada tahap ini, dirancang RPS untuk tiga pertemuan yang mencakup penjelasan materi bangun datar segiempat, sifat-sifat segiempat, serta rumus luas dan keliling (Pertemuan I), pengerjaan LKM (Pertemuan II), dan pelaksanaan tes evaluasi hasil belajar (Pertemuan III). Langkah-langkah pembelajaran dalam RPS ini mengacu pada model *Problem-Based Learning* (PBL). RPS disusun sesuai dengan komponen yang diperlukan, yaitu identitas RPS, capaian pembelajaran, indikator, alokasi waktu, metode pembelajaran, pengalaman belajar, serta kriteria dan bobot penilaian.



Gambar 1. Desain RPS berbasis PBL

Setelah selesai merancang RPS, kemudian RPS divalidasi oleh validator. Validator dalam penelitian ini sebanyak 3 orang yang merupakan dosen dari FKIP Pendidikan Matematika UNAMIN Sorong. Data hasil analisis validasi RPS ada dalam tabel 1.

Tabel 1. Data hasil Analisis Validasi RPS

Aspek Penilaian	Jumlah Skor	Rata-rata	Kriteria
Perumusan tujuan pembelajaran	68	22,6	Sangat Valid
Isi yang disajikan	70	23,3	Sangat Valid
Bahasa	45	15	Sangat Valid
Waktu	26	8,6	Sangat Valid
Total	209	69,5	Sangat Valid

Hasil yang didapat dari analisis validasi RPS pada tabel 1 menyatakan hasil yang sangat valid untuk semua aspek penilaian dari validator, yaitu dengan jumlah 69,5. Hal ini menunjukkan bahwa RPS layak digunakan.

Perancangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)

Pada tahap ini, dirancang Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) untuk tiga pertemuan dengan satu topik materi, yaitu bangun datar segiempat, yang disusun menggunakan berdasarkan sintaks dari model PBL. Komponen LKM meliputi sampul/cover, petunjuk penggunaan, materi pokok, dan penyelesaian soal kelompok. Seperti yang tersaji pada gambar 2.



Gambar 2. Desain Lembar Kerja Mahasiswa berbasis PBL

Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang telah dirancang kemudian divalidasi oleh tiga validator, yaitu dosen dari FKIP Pendidikan Matematika UNAMIN Sorong. Data hasil validasi dari ketiga validator tersebut telah direkapitulasi dalam tabel untuk dianalisis lebih lanjut.

Tabel 2. Data Hasil Analisis Validasi LKM

Aspek Penilaian	Jumlah skor	Rata-rata	Kriteria
Desain sampul LKM	93	31	Sangat Valid
Desain Isi LKM	75	25	Sangat Valid
Total	168	56	Sangat Valid

Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang telah dirancang kemudian divalidasi oleh tiga validator, yaitu dosen dari Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Prodi Pendidikan Matematika. Data hasil validasi dari ketiga validator tersebut telah direkapitulasi dalam tabel untuk dianalisis lebih lanjut.

C. Implementation (Implementasi)

1. Data Tes Hasil Belajar Mahasiswa

Pada tahapan implementasi Lembar Kerja Siswa berbasis PBL dan Geogebra dilaksanakan sebanyak 3 kali pertemuan dengan mengimplementasikan pembelajaran *Problem Based Learning*. Setelah dilakukan pembelajaran, mahasiswa diberikan soal test evaluasi dan juga pengisian angket respon.

Tabel 1. Rekapitulasi Tes Hasil Belajar Siswa

Interval	Jumlah Siswa	Persentase	Kriteria
$85 < k^- \leq 100$	2	20%	Sangat baik
$70 < k^- \leq 85$	8	80%	Baik
$55 < k^- \leq 70$	0	0	Cukup
$40 < k^- \leq 55$	0	0	Kurang
$0 < k^- \leq 40$	0	0	Sangat kurang

Berdasarkan tabel 1, sebanyak 80% siswa berada pada interval skor $70 < k^- \leq 85$ yang termasuk dalam kategori "Baik," hal ini berarti Sebagian besar mahasiswa memberikan umpan balik yang positif terhadap perangkat pembelajaran yang digunakan. Sementara itu, 20% siswa berada pada interval $85 < k^- \leq 100$, yang masuk dalam kategori "Sangat Baik," mengindikasikan tingkat penerimaan yang sangat tinggi terhadap perangkat pembelajaran tersebut. Berdasarkan hal tersebut, amak dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Siswa Berbasis PBL dan Geogebra Efektif meningkatkan hasil belajar.

2. Data Hasil Analisis Angket Mahasiswa

Hasil dari pengisian angket oleh 10 mahasiswa menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang telah dibuat berada pada kategori praktis. Hal ini didasarkan pada rata-rata nilai tertinggi dari respons mahasiswa yang berada dalam interval persentase skor sebesar 61–80%. Interval tersebut dikategorikan sebagai kriteria praktis yang telah ditetapkan, hal ini dapat diartikan bahwa mahasiswa memberikan umpan balik yang

positif pada perangkat yang telah dikembangkan, baik dari segi isi, kepraktisan, maupun manfaatnya dalam proses pembelajaran.

D. Evaluation (Evaluasi)

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah RPS dan LKM yang berbasis PBL dan didukung oleh GeoGebra, dikembangkan melalui metode Research and Development (R&D) menggunakan model ADDIE. Proses pengembangan dimulai dengan tahap analisis yang mencakup identifikasi kebutuhan pengembangan perangkat, analisis kurikulum yang relevan, serta karakteristik mahasiswa, kemudian divalidasi oleh tiga ahli untuk memastikan kelayakannya.

Tahap penilaian meliputi kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan perangkat pembelajaran. Validasi menunjukkan bahwa perangkat memenuhi kriteria sangat valid dengan rata-rata skor lebih dari 28 pada interval validasi. Penilaian kepraktisan, berdasarkan observasi keterlaksanaan pembelajaran dan angket dosen, menunjukkan perangkat ini praktis karena semua aspek dinilai "baik". Penilaian keefektifan berdasarkan respons mahasiswa melalui angket dan hasil tes akhir menunjukkan hasil yang efektif, dengan rata-rata nilai mahasiswa mencapai kriteria B (baik) pada rentang skor 60–80, di mana seluruh mahasiswa mencapai tingkat ketuntasan.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan valid, praktis, efektif, dan layak digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis PBL berbantuan GeoGebra.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan dari beberapa penelitian sebelumnya yang mengkaji penggunaan model Problem-Based Learning (PBL) dan GeoGebra dalam pembelajaran matematika. Misalnya, Hidayatulloh, (2017) yang meneliti penggunaan e-modul matematika berbasis PBL dan GeoGebra, menyimpulkan bahwa pendekatan ini efektif dalam meningkatkan hasil belajar pada materi bilangan bulat. Penelitian ini juga menunjukkan efektivitas PBL yang serupa, meskipun dengan fokus pada geometri dan perangkat pembelajaran yang lebih terstruktur, seperti RPS dan LKM yang dikembangkan untuk tiga pertemuan.

Selain itu, penelitian oleh Priyatno et al., (2021) mengenai pengembangan RPP dan LKPD di tingkat SMP juga menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis PBL dinilai valid dan praktis dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil penelitian ini juga mengkonfirmasi kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan, berdasarkan hasil observasi dan angket dosen yang menunjukkan bahwa semua aspek perangkat, baik dari segi konten maupun metodologi, dinilai "baik" atau praktis.

Hutasuhut et al., (2023) juga menemukan bahwa media pembelajaran berbasis PBL dan GeoGebra dapat membuat kemampuan berfikir kritis siswa menjadi meningkat. Dalam artian penelitian ini mampu menghasilkan perangkat yang efektif dan mencapai kriteria B (baik) pada tes akhir. Secara keseluruhan, hal ini membuktikan bahwa perangkat pembelajaran berbasis PBL dan GeoGebra sangat efektif dan layak digunakan guna mencapai pemahaman konseptual yang baik dan keterampilan berfikir kritis yang meningkat, khususnya pada tingkat perguruan tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran matematika berbasis PBL yang didukung oleh GeoGebra yang dikembangkan melalui model ADDIE telah memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Proses pengembangan dimulai dengan analisis kebutuhan, kurikulum, dan karakteristik

DOI: <https://10.33506/jme.v2i2.4023>

mahasiswa, yang diikuti dengan perancangan RPS dan LKM. Validasi perangkat pembelajaran menunjukkan hasil yang sangat valid, dan hasil penilaian kepraktisan serta keefektifan menunjukkan bahwa perangkat ini efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep matematika mahasiswa. Oleh karena itu, perangkat pembelajaran ini dapat diimplementasikan dalam pembelajaran matematika di Universitas Muhammadiyah Sorong dan dapat menjadi referensi untuk pengembangan perangkat pembelajaran serupa di institusi lain.

Untuk penelitian lebih lanjut adalah untuk melakukan pengembangan perangkat pembelajaran berbasis PBL yang lebih variatif dengan melibatkan lebih banyak topik pembelajaran matematika, serta melakukan penelitian tentang dampak jangka panjang penggunaan perangkat pembelajaran ini terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar mahasiswa. Selain itu, perlu adanya peningkatan dalam integrasi teknologi lainnya dalam pembelajaran untuk memperkaya pengalaman belajar mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, R. Bin, Fathurrahman, M., Kahar, M. S., Setyo, A. A., & Trisnawati, N. F. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Geometri. *Qalam: Jurnal Ilmu Kependidikan*, 11(2), 96–100. <https://doi.org/10.33506/jq.v11i2.2096>
- Arsyad, R. Bin, & Hakim, A. (2019). Diagnosis Kesulitan Penyelesaian Soal Matematika Pokok Bahasan Pecahan pada Siswa SD Muhammadiyah 2 Kota Sorong. *Qalam : Jurnal Ilmu Kependidikan*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.33506/jq.v8i1.474>
- Eviliasani, K., Sabandar, J., & Fitriani, N. (2022). Problem-Based Learning Assisted by GeoGebra to Improve Students' Mathematical Understanding. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(1), 85–98. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i1.1092>
- Fathurrahman, M., Pratiwi, P. D. R., Awairaro, M., Al-lahmadi, N., Silayar, S., & Djakaria, I. (2024). INTEGRASI TEKNOLOGI DALAM PENDIDIKAN MATEMATIKA : WAWASAN DARI TINJAUAN LITERATUR SISTEMATIK Pendidikan Matematika , Universitas Muhammadiyah Sorong , Kota Sorong , Indonesia Pendidikan Matematika , Universitas Negeri Gorontalo , Kota Gorontalo , Indonesi. *KAMBIK: Journal of Mathematics Education Volume 2, No. 1, 2024*, 66-79 *ISSN*, 2(1), 66–79.
- Hidayatsyah, H., Hidayat, A. T., & Elisyah, N. (2023). Kemampuan Disposisi Matematis Siswa Menggunakan Model Problem Based Learning Berbantuan GeoGebra. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1915–1923. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2425>
- Hidayatulloh, M. S. (2017). Pengembangan E- Modul Matematika Berbasis Problem Based Learning Berbantuan Geogebra Pada Materi Bilangan Bulat. *Aksioma*, 7(2), 24. <https://doi.org/10.26877/aks.v7i2.1416>
- Hutasuhut, M., Panjaitan, A., Rangkuti, Y., & Hutasuhut, S. (2023). *Development Media Education Based on PBL with the help of Geogebra to Improve Mathematical Creative Thinking Skills of SMK PAB 2 HELVETIA Students*. 2–6. <https://doi.org/10.4108/eai.1-11-2022.2326173>

DOI: <https://10.33506/jme.v2i2.4023>

- Musa'ad, F., Musa'ad, F., Setyo, A. A., Trisnawati, N. F., & Sundari, S. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Hasil Dan Minat. *Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(1), 278–286.
- Musaad, F., Trisnawati, N. F., Rusani, I., Sundari, S., & Setyo, A. A. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika Pada Materi Penyajian Data. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 12(2), 218. <https://doi.org/10.30821/axiom.v12i2.17966>
- Payapo, F., Kalauw, S., Kilala, R., Sauli, Y., Hulihulis, H., Sanadi, J., Fathurrahman, M., & Djakaria, I. (2024). *DINAMIKA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DALAM KONTEKS PANDEMI COVID-19 : SEBUAH ANALISIS BIBLIOMETRIK*. 2(1), 1–16.
- Priyatno, N., Arnawa, I. M., & Bakar, N. N. (2021). The Development of Mathematics Learning Devices Based on Problem Based Learning and Geogebra-Assisted for Junior High School Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1742(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1742/1/012004>
- Puandi, A., Lubis, A., & Mulyono, M. (2024). Development of Problem-Based Student Worksheet Learning Media Using Geogebra to Improve Mathematical Reasoning Skills and Learning Independence. *Jurnal Perspektif*, 8(2), 149–160. <http://www.perspektif.uinsgd.ac.id/index.php/JP/article/view/300%0Ahttp://www.perspektif.uinsgd.ac.id/index.php/JP/article/download/300/135>
- Sara Silalahi, Arsyad, R. Bin, Hidayani, H., Kahar, M. S., & Muhammad Fathurrahman. (2022). Analisis Kesulitan Sisa Dalam Mengerjakan Soal Matematika Pada Pembelajaran Daring di SD Muhammadiyah 2 Kota Sorong. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(3), 371–379. <https://doi.org/10.54259/diajar.v1i3.1011>
- Setyo, A. A., Fathurahman, M., Anwar, Z., & PdI, S. (2020). *Strategi Pembelajaran Problem Based Learning* (Vol. 1). Yayasan Barcode.
- Setyo, A. A., Fathurahman, M., Anwar, Z., & PdI, S. (2020). *Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra untuk Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self Confidence Siswa SMA* (Vol. 1). Yayasan Barcode.
- Supriadi, Rusani, I., Hidayani, & Sira'a, Y. (2024). ANALISIS KESALAHAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA PADA MATERI METODE DUAL SIMPLEKS. *KAMBIK: Journal of Mathematics Education*, 2(1), 80–89.
- Trisnawati, N. F., Setyo, A. A., & Warlatu, A. (2024). Improving Mathematical Reasoning Skills Through an Open-Ended Approach Assisted by Google Classroom and Google Meet. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 489–502.
- Trisnawati, N. F., & Sundari, S. (2020). Efektifitas Model Problem Based Learning dan Model Group Investigation dalam Meningkatkan Karakter Anti Korupsi. *Mosharafa: Jurnal ...*, 9, 203–214. https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/article/view/mv9n2_0

DOI: <https://10.33506/jme.v2i2.4023>

3

Wulaningsih, S. A., Sumarni, S., & Riyadi, M. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Program Linear Berbasis Model Problem Based Learning Berbantuan Geogebra Android. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 7(2), 101–114. <https://doi.org/10.25134/jes-mat.v7i2.4515>

Yerizon, Arnawa, I. M., Fitriani, N., & Tajudin, N. M. (2022). Constructing Calculus Concepts through Worksheet Based Problem-Based Learning Assisted by GeoGebra Software. *HighTech and Innovation Journal*, 3(3), 282–296. <https://doi.org/10.28991/HIJ-2022-03-03-04>