

## Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Geogebra

Dwi Imam Saputra<sup>1</sup>, Noerhasmalina<sup>2</sup>, Hidayatulloh<sup>3</sup>, Lisdwiana Kurniati<sup>4</sup>

<sup>1234</sup>Universitas Muhammadiyah Pringsewu Lampung, Indonesia

**Abstrak:** Peserta didik di Sekolah Menengah Kejuruan umumnya lebih antusias terhadap kegiatan praktik lapangan dibandingkan dengan pembelajaran yang bersifat teoretis. Hal tersebut menyebabkan sebagian siswa mengalami kendala dalam mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP), khususnya pada materi Transformasi Geometri yang menuntut kemampuan visualisasi serta pemahaman konsep secara mendalam. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan menelaah efektivitas penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) yang dipadukan dengan perangkat lunak GeoGebra dalam meningkatkan capaian belajar matematika siswa. Pendekatan penelitian menggunakan metode eksperimen kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen. Pemilihan sampel dilakukan melalui teknik *simple random sampling*, dengan kelas XI BCP 2 ditetapkan sebagai kelompok eksperimen (PBL berbantuan GeoGebra) dan kelas XI BCP 1 sebagai kelompok kontrol (PBL tanpa GeoGebra). Data penelitian dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji *t*. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai thitung sebesar 4,174 lebih besar daripada ttabel sebesar 1,674. Temuan tersebut mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok, di mana kelompok eksperimen memperoleh hasil belajar yang lebih baik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan PBL berbantuan GeoGebra terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa pada materi Transformasi Geometri.

**Keywords:** GeoGebra, Geometri Transformasi, Problem-Based Learning

### Pendahuluan

Matematika merupakan mata pelajaran yang memiliki kedudukan esensial dalam kurikulum pendidikan Indonesia, termasuk di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Hal ini selaras dengan pandangan Hidayatulloh dkk. (2024) yang menegaskan bahwa matematika memegang peranan penting dalam dunia pendidikan. Pentingnya mata pelajaran ini terlihat dari keberadaannya yang diajarkan pada setiap jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Meskipun demikian, banyak peserta didik menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit, sehingga tidak sedikit di antara mereka yang merasa kurang menyukai pembelajaran ini. Saat siswa tidak aktif atau kurang responsif, proses belajar mengajar dapat terhambat dan berpotensi mengakibatkan penurunan hasil belajar matematika. Hal ini ternyata juga dialami oleh SMK YASMIDA Ambarawa. Berdasarkan hasil observasi diperoleh hasil ulangan harian pada materi Transformasi Geometri di

kelas XI *Broadcasting & Perfilman* (BCP) 1 yakni hanya 18% siswa yang mampu memenuhi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) sedangkan 82% siswa lainnya belum memenuhi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan yaitu 70.

Rendahnya ketercapaian tujuan pembelajaran pada siswa disebabkan oleh kurangnya respon yang baik dari peserta didik selama proses pembelajaran yang monoton dan tidak menggunakan media yang bervariasi sehingga kurang menarik antusias belajar siswa. Mengatasi hal tersebut, seorang guru perlu berupaya meningkatkan motivasi belajar siswa. Hal ini selaras dengan Lena, et al (2022) Motivasi merupakan faktor internal yang memengaruhi sikap, perilaku, dan hasil belajar peserta didik. Upaya lain yang dapat dilakukan untuk menuntaskan hasil belajar matematika siswa adalah guru dapat mencoba berbagai model pembelajaran yang dianggap mampu menarik perhatian siswa dalam pembelajaran matematika. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *GeoGebra*, yang berfungsi sebagai sarana untuk menumbuhkan motivasi belajar sekaligus mendorong siswa agar lebih aktif dalam proses pembelajaran. Hohenwarter & Fuchs (2005) menyatakan bahwa *GeoGebra* berperan dalam memperkuat pemahaman konsep matematika siswa, meningkatkan kolaborasi, dan mempermudah proses pemecahan masalah.

Matematika merupakan ilmu dasar yang memiliki peran penting, baik dalam ranah terapan maupun rasional, serta menjadi fondasi bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu, matematika dapat dipandang sebagai disiplin ilmu yang berisi gagasan abstrak yang perlu dipahami terlebih dahulu sebelum dapat dimanipulasi menjadi bentuk konkret agar lebih mudah dimengerti. Sumarwati, et al (2020). Secara umum, matematika kerap dianggap sebagai mata pelajaran yang kurang diminati, bahkan tidak jarang dibenci oleh sebagian siswa. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh rendahnya minat belajar, kurangnya keterlibatan aktif, serta minimnya rasa ingin tahu selama proses pembelajaran, yang pada akhirnya berdampak pada capaian belajar yang rendah. Padahal, semakin tinggi rasa ingin tahu peserta didik terhadap suatu hal, semakin kuat pula keterhubungan mereka dengan lingkungan belajar, termasuk dalam aktivitas kelompoknya. Binson (2009). Suasana belajar yang kondusif dapat terwujud melalui penerapan model pembelajaran yang tepat, sehingga motivasi, rasa ingin tahu, dan keaktifan siswa dapat meningkat. Salah satu model yang mendukung hal tersebut adalah *Problem Based Learning* (PBL), yang bertujuan tidak hanya untuk mempelajari isi pelajaran, tetapi juga melatih keterampilan berpikir, memecahkan masalah, serta mengembangkan

kemampuan belajar yang berguna bagi kehidupan di masa depan. Khoiriyah & Husamah (2018).

Peran model pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar siswa akan lebih optimal apabila didukung dengan pemanfaatan media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan salah satu faktor penting yang menunjang keberhasilan proses belajar (Ahern, 2016). Hal ini sejalan dengan Hasan dkk. (2021) yang menyatakan bahwa media pembelajaran mampu merangsang pikiran, perasaan, perhatian, serta keterampilan peserta didik, sehingga mendorong terjadinya proses pembelajaran yang lebih efektif. Salah satu media yang mengalami perkembangan pesat dalam mendukung pembelajaran matematika adalah GeoGebra. GeoGebra merupakan perangkat lunak yang dirancang khusus untuk memfasilitasi pembelajaran matematika, terutama pada topik geometri, aljabar, dan kalkulus (Putri & Ardana, 2014).

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian dan ingin melihat apakah model pembelajaran *Problem Based Learning* efektif untuk diterapkan pada pembelajaran matematika yang berbantuan dengan media pembelajaran *GeoGebra*. Diharapkan dengan model pembelajaran dan media pembelajaran tersebut mampu meningkatkan hasil belajar matematika Siswa SMK YASMIDA Ambarawa.

## Metode

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Desain eksperimen yang diterapkan adalah *Quasi Experimental* menggunakan model *posttest-only control group design*, yang digambarkan sebagai berikut:

Kelompok	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	X	$O_2$
Kontrol	C	$O_1$

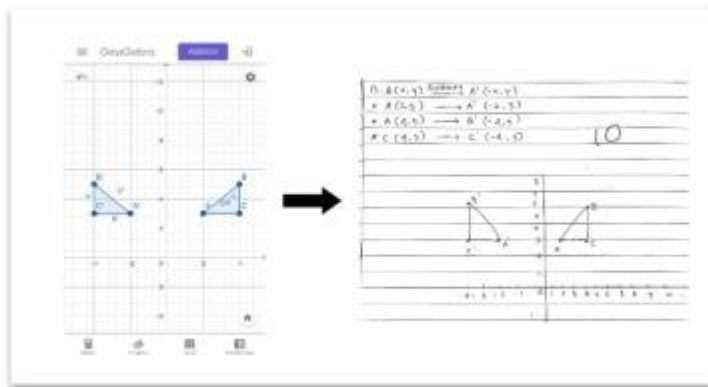
Berdasarkan Tabel 3.1, terlihat bahwa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memperoleh perlakuan yang berbeda. Pada kelompok eksperimen, pembelajaran dilaksanakan dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media GeoGebra, sedangkan pada kelompok kontrol digunakan model PBL tanpa bantuan GeoGebra. Setelah proses pembelajaran, kedua kelompok diberikan *posttest* dengan instrumen soal yang sama. Populasi penelitian ini mencakup 412 siswa kelas XI SMK YASMIDA Ambarawa Tahun Pelajaran 2024/2025. Pemilihan sampel dilakukan melalui

teknik *simple random sampling*, sehingga ditetapkan kelas XI BCP 2 sebagai kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran PBL berbantuan GeoGebra dan kelas XI BCP 1 sebagai kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran PBL tanpa GeoGebra.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes hasil belajar dalam bentuk soal esai yang telah melalui uji validitas dan reliabilitas. Instrumen tersebut disusun untuk mengukur secara mendalam pemahaman siswa terhadap materi transformasi geometri. Analisis data dilakukan melalui uji normalitas, uji homogenitas, serta uji  $t$  untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

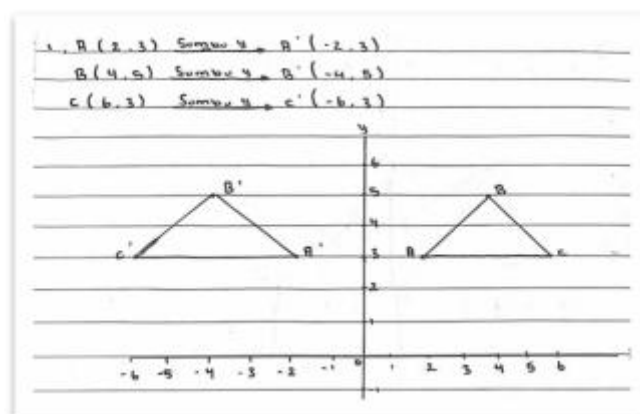
### **Hasil dan Pembahasan**

Penelitian yang dilakukan di SMK YASMIDA Ambarawa termasuk dalam kategori penelitian eksperimen dengan pelaksanaan langsung di sekolah tersebut. Fokus penelitian ini adalah membandingkan hasil belajar siswa yang mendapatkan pembelajaran melalui model *Problem Based Learning* berbantuan GeoGebra (kelas eksperimen) dengan hasil belajar siswa yang mengikuti model *Problem Based Learning* tanpa bantuan GeoGebra (kelas kontrol). Pada kelas eksperimen, antusiasme peserta didik terhadap penggunaan *GeoGebra* sangat tinggi, hal ini dapat terlihat dari respons cepat mereka terhadap materi yang disampaikan dan perhatian penuh selama proses pembelajaran. Selain itu, selama pelaksanaan tes hasil belajar, setiap peserta didik diberikan kebebasan untuk menggunakan handphone mereka guna mengakses media pembelajaran GeoGebra yang telah disediakan. Dengan memanfaatkan media ini, mereka dapat memvisualisasikan soal-soal yang diberikan, melakukan eksplorasi terhadap konsep-konsep matematika, serta menguji pemahaman mereka secara mandiri. Pendekatan ini memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif, memfasilitasi peserta didik dalam memahami konsep secara lebih mendalam, serta menumbuhkan kepercayaan diri mereka dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Berikut disajikan salah satu contoh jawaban siswa pada kelas eksperimen:



Gambar 1. Contoh jawaban peserta didik kelas eksperimen

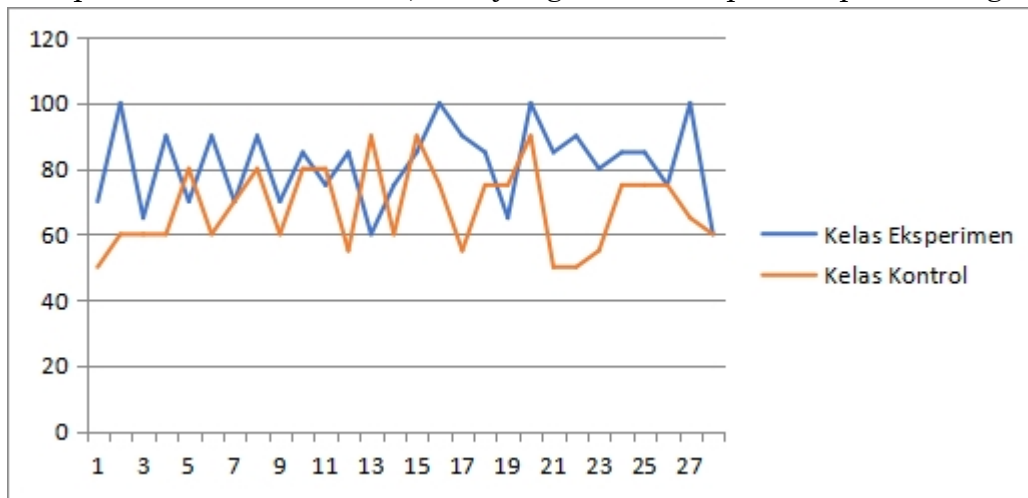
Pada kelas kontrol, kegiatan pembelajaran tetap berlangsung dengan cukup efektif dan efisien. Akan tetapi, sebagian besar peserta didik mengungkapkan bahwa mereka mengalami kesulitan serta kebingungan ketika diminta menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Mereka kurang menguasai konsep koordinat kartesius, yang menyebabkan kesulitan dalam menentukan titik-titik untuk membentuk sebuah gambar. Selain itu, tanpa bantuan media pembelajaran interaktif, peserta didik harus mengandalkan pemahaman konseptual mereka secara manual, yang terkadang membuat mereka merasa kurang percaya diri dalam menjawab soal. Kesalahan dalam penentuan titik koordinat sering terjadi, yang mengakibatkan kesalahan dalam membentuk gambar atau grafik. Temuan ini mengindikasikan bahwa sebagian peserta didik masih mengalami hambatan dalam mengaplikasikan konsep matematika secara visual. Berikut ditampilkan salah satu contoh jawaban dari tes hasil belajar pada kelas kontrol:



Gambar 2. Contoh jawaban peserta didik kelas kontrol

Berdasarkan pemaparan hasil pada kedua kelas, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan media GeoGebra memberikan dampak yang lebih signifikan dibandingkan dengan model *Problem*

*Based Learning* yang tidak menggunakan media GeoGebra. Temuan ini diperkuat melalui hasil tes belajar seluruh peserta didik, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, yang ditampilkan pada grafik berikut:



Gambar 3. Grafik tes hasil belajar

Hasil penelitian yang ditampilkan melalui grafik di atas memperlihatkan adanya perbedaan signifikan antara capaian belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Grafik tersebut menunjukkan bahwa rata-rata nilai peserta didik di kelas eksperimen yang menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan *GeoGebra* lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata nilai kelas kontrol yang hanya menggunakan model *Problem Based Learning* tanpa bantuan *GeoGebra*.

Perbedaan tersebut tidak hanya tampak melalui hasil visualisasi grafik, tetapi juga didukung oleh temuan analisis statistik menggunakan uji-*t*. Analisis ini bertujuan untuk memastikan apakah penerapan *GeoGebra* benar-benar memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Adapun hasil uji-*t* disajikan sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Analisis uji-*t*

Kelompok	N	Rata-rata	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
Eksperimen	28	82,035	4,174	1,674
Kontrol	28	68,660	4,174	1,674

Berdasarkan data pada tabel 4.1 diatas, nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  hasil ini menunjukkan bahwa hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan *GeoGebra* efektif dalam meningkatkan hasil

belajar peserta didik. Lebih jauh, penggunaan *GeoGebra* tidak hanya berpengaruh terhadap peningkatan rata-rata nilai, tetapi juga mendukung konsistensi pemahaman konsep matematika. Hal ini tercermin dari distribusi nilai yang lebih seimbang pada kelas eksperimen, yang menandakan bahwa siswa mampu menguasai materi dengan lebih baik melalui bantuan visualisasi interaktif yang disediakan oleh *GeoGebra*.

Dengan demikian, penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *GeoGebra* dapat direkomendasikan sebagai salah satu strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep serta hasil belajar peserta didik, khususnya pada materi Transformasi Geometri.

## Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *GeoGebra* terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa, khususnya pada materi Transformasi Geometri. Temuan penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara capaian belajar siswa yang mengikuti pembelajaran PBL berbantuan *GeoGebra* dengan siswa yang hanya menggunakan PBL tanpa media tersebut. Hasil analisis uji-*t* mengonfirmasi bahwa rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Pemanfaatan *GeoGebra* memberikan pengaruh positif terhadap proses pembelajaran matematika, terutama dengan meningkatkan partisipasi aktif siswa dan membantu mereka dalam memvisualisasikan konsep geometri yang bersifat abstrak. Hal ini membuat siswa lebih mudah memahami materi sekaligus memperoleh hasil belajar yang lebih baik. Dengan demikian, dapat ditegaskan bahwa penerapan model PBL berbantuan *GeoGebra* lebih efektif dibandingkan PBL tanpa media *GeoGebra* dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi matematika. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan *GeoGebra* sebagai media pembelajaran memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kualitas pembelajaran matematika di kelas.

## Daftar Pustaka

- Ahern, T. C. (2016). A Waterfall Design Strategy for Using Social Media for Instruction. *Journal of Educational Technology Systems*, 44(3), 332–345. doi: 10.1177/0047239515615853
- Andhini, D. P., Wanabuliandari, S., & Purwaningrum, J. P. (2023). Pengaruh Model Problem-Based Learning Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Dan Self-Concept Siswa. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan*

Statistika, 4(2), 879–891.

- Binson, B. (2009). Curiosity-Based Learning (CBL) Program. *US-China Education Review*, 6(12), 13–22.
- Dhuha, M. F. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning ( PBL ) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPS kelas IV MI Islamiyah Sumberrejo Batanghari Tahun Pelajaran 2017/2018. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 1–100.
- Hasan, M., Milawati, Darodjat, Khairani, H., & Tahrim, T. (2021). Media Pembelajaran. In *Tahta Media Group*.
- Hidayatulloh, B., Haji, S., Yensy, N. A., & Apryani, D. (2024). *The Effectiveness of Problem-Based Learning* (Vol. 1). Atlantis Press SARL. doi: 10.2991/978-2-38476-108-1
- Hohenwarter, M., & Fuchs, K. (2005). Combination of dynamic geometry , algebra and calculus in the software system GeoGebra. *Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference 2004*, 2002(July), 1–6. Retrieved from <http://www.geogebraTube.org/material/show/id/747>
- Khoiriyah, A. J., & Husamah, H. (2018). Problem-based learning: Creative thinking skills, problem-solving skills, and learning outcome of seventh grade students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 4(2), 151–160. doi: 10.22219/jpbi.v4i2.5804
- Lena, M. S., Trisno, E., & Khairat, F. (2022). The Effect of Motivation and Interest on Students' English Learning Outcomes. *Mextesol Journal*, 46(3), 0–2. doi: 10.61871/mj.v46n3-2
- Nabillah, T., & Abadi, A. P. (2019). Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa. Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Sesiomadika 2019, 659.
- Nur, I. M. (2017). Pemanfaatan Program Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 1–10.
- Nuzulia, A. (2023). Pengaruh Penggunaan Model Problem Based Learning (Pbl) Berbantuan Aplikasi Geogebra Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif

Matematis Siswa Berbasis Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack). Pengaruh Penggunaan Model Problem Based Learning (Pbl) Berbantuan Aplikasi Geogebra Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Berbasis Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack), 5–24.

Putri, N. W. S., & Ardana, I. M. (2014). Prestasi dan Aktivitas Belajar Geometri Siswa. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3.

Sumarwati, S., Fitriyani, H., Setiaji, F. M. A., Amiruddin, M. H., & Jalil, S. A. (2020). Developing mathematics learning media based on elearning using moodle on geometry subject to improve students' higher order thinking skills. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(4), 182–191. doi: 10.3991/IJIM.V14I04.12731

Yudhanegara. (2015). Penelitian Pendidikan Matematika. PT Refika Aditama.

Zulkarnaen, Handayani, E. D., Kusnawati, E., Sari, N. M., Yaniawati, P., & Muhammad Iskandar. (2022). Implementation of geogebra-assisted creative problem-solving model to improve problem solving ability and learning interest students. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 33–48.