

# Efektivitas Model PBL dengan Alat Bantu GeoGebra dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI

Aulia Nur<sup>1\*</sup>, Baidowi<sup>2</sup>, Ratna Yulis Tyaningsih<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram

<sup>2</sup> Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram

\*aulianur061@gmail.com

Diterima: 28-01-2026; Direvisi: 6-03-2026; Dipublikasi: 11-03-2026

## Abstract

Learning outcomes refer to the abilities acquired by students after they experience the learning process. This study aimed to determine the effectiveness of the Problem Based Learning (PBL) model assisted by GeoGebra in improving the mathematics learning outcomes of eleventh-grade students at SMK Negeri 3 Mataram in the 2025/2026 academic year on the topic of geometric transformations. This research employed a quasi-experimental method with a posttest-only control group design. The population of the study consisted of all eleventh-grade students, totaling 20 classes. The sample included class XI TITL A as the experimental group (PBL assisted by GeoGebra) and class XI Geo as the control group (PBL assisted by interactive PowerPoint). The research instrument consisted of five essay questions that had been validated. The data were analyzed using the normality test, homogeneity of variance test, and a right-tailed t-test. The results showed that the calculated t-value ( $t_{hitung} = 2,655$ ) was greater than the t-table value ( $t_{tabel} = 2,001$ ). The average posttest score of the experimental class was 67.51 with a mastery percentage of 66%, while the control class obtained an average score of 55.41 with a mastery percentage of 38%. Therefore, the PBL model assisted by GeoGebra was effective in improving students' learning outcomes as well as their activity and engagement in learning.

**Keywords:** effectiveness; GeoGebra; learning outcomes; Problem-Based Learning (PBL); geometric transformations

## Abstrak

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan GeoGebra dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas XI SMK Negeri 3 Mataram Tahun Pelajaran 2025/2026 pada materi Transformasi Geometri. Penelitian ini merupakan *quasi experiment* dengan desain *posttest only control group*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI yang terdiri dari 20 kelas, dengan sampel kelas XI TITL A sebagai kelas eksperimen (PBL berbantuan GeoGebra) dan kelas XI Geo sebagai kelas kontrol (PBL berbantuan PowerPoint interaktif). Instrumen berupa lima soal uraian yang telah divalidasi. Data dianalisis menggunakan uji normalitas data, uji homogenitas varians, dan uji-t pihak kanan. Hasil menunjukkan  $t_{hitung} = 2,655$  lebih besar dari  $t_{tabel} = 2,001$  dengan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen sebesar 67,51 dengan persentase ketuntasan 66%, dan kelas kontrol 55,41 dengan persentase ketuntasan 38%. Dengan demikian, PBL berbantuan GeoGebra efektif meningkatkan hasil belajar serta aktivitas dan keterlibatan siswa.

**Kata kunci:** efektivitas; *GeoGebra*; hasil belajar; *Problem Based Learning* (PBL); transformasi geometri

## 1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu dasar yang sangat penting bagi kehidupan manusia dalam menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembelajaran matematika seharusnya dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, bukan hanya memberikan pengetahuan matematika yang siap pakai. Pengalaman seperti itu melibatkan pemecahan masalah kehidupan nyata dan membutuhkan pengaplikasian matematika berdasarkan kenyataan. Oleh karena itu, siswa harus diberi kesempatan untuk dapat memecahkan masalah kehidupan nyata secara kooperatif di dalam kelas (Nurmilah et al., 2023). Melalui pembelajaran matematika, siswa diharapkan mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logis, sistematis, cermat, efektif, dan efisien dalam menyelesaikan berbagai permasalahan.

Namun demikian, pada kenyataannya matematika masih dipersepsikan sebagai mata pelajaran yang sulit, rumit, dan menakutkan oleh sebagian besar siswa. Hasil wawancara dengan siswa SMK Negeri 3 Mataram menunjukkan bahwa keabstrakan konsep matematika menjadi salah satu faktor utama yang menyebabkan siswa kesulitan memahami materi pembelajaran. Persepsi negatif terhadap matematika ini berdampak pada rendahnya minat belajar siswa, yang pada akhirnya berpengaruh terhadap hasil belajar matematika. Hal tersebut sejalan dengan temuan Oktaviani et al. (2020) yang menyatakan bahwa rendahnya hasil belajar siswa disebabkan oleh ketidaksukaan siswa terhadap matematika karena tidak memahami konsep yang dipelajari. Oleh karena itu, diperlukan suatu inovasi dalam proses pembelajaran matematika yang mampu membantu siswa memahami konsep secara lebih konkret, menarik, dan bermakna sehingga dapat meningkatkan minat serta hasil belajar siswa.

Rendahnya hasil belajar matematika juga terlihat secara empiris pada siswa kelas X SMK Negeri 3 Mataram Tahun Pelajaran 2024/2025. Data hasil Ujian Tengah Semester Genap pada materi Barisan dan Deret menunjukkan bahwa sebagian besar nilai rata-rata kelas berada di bawah angka 40, dengan persentase ketuntasan belajar di bawah 25%, bahkan beberapa kelas tidak mencapai ketuntasan sama sekali, sementara Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah adalah 65. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pembelajaran matematika belum berjalan secara optimal. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru matematika, ditemukan bahwa proses pembelajaran masih didominasi oleh model pembelajaran konvensional, di mana guru berperan sebagai pusat pembelajaran. Akibatnya, siswa cenderung pasif, kurang antusias, sering mengobrol saat pembelajaran berlangsung, serta enggan mengerjakan tugas yang diberikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Handayani et al. (2023) yang menyatakan bahwa proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru menyebabkan pembelajaran menjadi monoton sehingga siswa kurang aktif dalam kegiatan belajar, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya hasil belajar matematika siswa. Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya penerapan model pembelajaran yang lebih inovatif dan didukung oleh media pembelajaran yang interaktif

agar siswa lebih aktif dalam memahami konsep matematika dan hasil belajar dapat meningkat.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar yang tinggi dapat dicapai melalui proses pembelajaran yang berkualitas. Hadi et al. (2023) menyatakan bahwa kualitas pembelajaran sangat dipengaruhi oleh kemampuan guru dalam memilih dan menerapkan metode pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan serta karakteristik siswa. Ketidaksiuaian metode pembelajaran dapat menyebabkan proses pembelajaran menjadi kurang efektif sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa. Namun, pada kenyataannya sebagian besar guru masih menggunakan model pembelajaran konvensional dalam proses pembelajaran matematika. Wandini et al. (2024) menyatakan bahwa pembelajaran matematika di sekolah masih banyak dilakukan secara monoton melalui metode konvensional sehingga siswa cenderung merasa bosan dan kurang memahami proses pembelajaran yang berlangsung.

Di sisi lain, hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian siswa memiliki potensi dan pemahaman yang cukup baik dalam matematika serta cenderung lebih aktif ketika pembelajaran dilakukan melalui diskusi kelompok atau ketika materi dikaitkan dengan konteks dunia nyata. Siswa juga terlihat lebih bersemangat ketika diberikan kesempatan untuk mencoba hal baru dalam pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut, pembelajaran matematika sebaiknya dirancang dengan pendekatan yang berpusat pada siswa, sehingga tercipta interaksi yang aktif antara siswa dengan guru, siswa dengan siswa, serta siswa dengan media pembelajaran. Pembelajaran yang dilaksanakan secara berkelompok dapat membantu siswa mengembangkan sikap saling percaya, meningkatkan kerja sama, serta melatih keberanian dalam bertanya dan memecahkan masalah secara bersama-sama.

Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik tersebut adalah *Problem Based Learning* (PBL). PBL merupakan model pembelajaran yang menekankan pada proses penyelesaian masalah nyata dan melibatkan siswa secara aktif dalam bekerja sama untuk memahami dan menerapkan konsep pembelajaran (Lestari et al., 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Tovan et al. (2024) menunjukkan bahwa penerapan PBL dapat meningkatkan motivasi belajar siswa karena pembelajaran berpusat pada pemecahan masalah dan diskusi kelompok yang mendorong keterlibatan aktif siswa. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Sabir et al. (2024) yang menunjukkan bahwa penerapan PBL berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan kerja sama antar siswa.

Selain model pembelajaran, pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi juga berperan penting dalam meningkatkan hasil belajar matematika. Penelitian Butar et al. (2022) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan model PBL terhadap peningkatan hasil belajar matematika siswa. Sementara itu, Dewi et al. (2020)

membuktikan bahwa penggunaan aplikasi GeoGebra mampu meningkatkan motivasi belajar matematika siswa karena penyajian materi yang lebih menarik dan interaktif. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih mengkaji PBL dan GeoGebra secara terpisah.

Berdasarkan kajian tersebut, terdapat kesenjangan penelitian terkait efektivitas model PBL dengan bantuan aplikasi GeoGebra, khususnya pada pembelajaran matematika di SMK. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan menggabungkan model PBL dan aplikasi GeoGebra pada materi Transformasi Geometri untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas XI SMK Negeri 3 Mataram. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas model PBL berbantuan aplikasi GeoGebra dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas XI SMK Negeri 3 Mataram Tahun Pelajaran 2025/2026.

Hipotesis dalam penelitian ini adalah rata-rata hasil belajar siswa pada penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan GeoGebra lebih dari rata-rata hasil belajar siswa pada penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *Power Point Interaktif* di kelas XI SMK Negeri 3 Mataram.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan jenis *quasi experiment* (eksperimen semu) dan desain *posttest-only control group design*, yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa penerapan model PBL berbantuan GeoGebra, sedangkan kelas kontrol diberikan perlakuan berupa penerapan model PBL berbantuan *PowerPoint* (PPT) interaktif, kemudian kedua kelas diberikan *posttest* untuk mengetahui perbedaan hasil belajar matematika siswa. Penelitian dilaksanakan pada Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2025/2026 di SMK Negeri 3 Mataram.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI SMK Negeri 3 Mataram yang berjumlah 596 siswa, tersebar dalam 20 kelas dari 13 jurusan. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan pertimbangan kesamaan jumlah siswa, persentase ketuntasan hasil Ujian Tengah Semester Genap kelas X Tahun Pelajaran 2024/2025, serta rekomendasi guru matematika, sehingga terpilih kelas XI TITL A sebagai kelas eksperimen dan XI Geo sebagai kelas kontrol.

Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes berupa soal uraian untuk mengukur hasil belajar matematika siswa pada materi Transformasi Geometri. Instrumen penelitian meliputi modul ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan soal *posttest*. Penelitian ini berfokus pada perbandingan hasil belajar akhir siswa setelah diberikan perlakuan. Penentuan sampel juga dilakukan dengan mempertimbangkan kesamaan kemampuan awal siswa berdasarkan data nilai UTS. Oleh karena itu, penggunaan

*posttest* dalam penelitian ini dianggap cukup untuk merepresentasikan pengaruh perlakuan yang diberikan. Validitas instrumen diuji melalui validitas isi menggunakan indeks aiken oleh ahli Pendidikan Matematika Universitas Mataram.

Analisis data dilakukan menggunakan statistik inferensial yang diawali dengan uji normalitas menggunakan shapiro-wilk dan uji homogenitas menggunakan uji F sebagai prasyarat analisis. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji t untuk mengetahui efektivitas penerapan model PBL berbantuan GeoGebra terhadap hasil belajar matematika siswa pada taraf signifikansi 0,05.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Penelitian

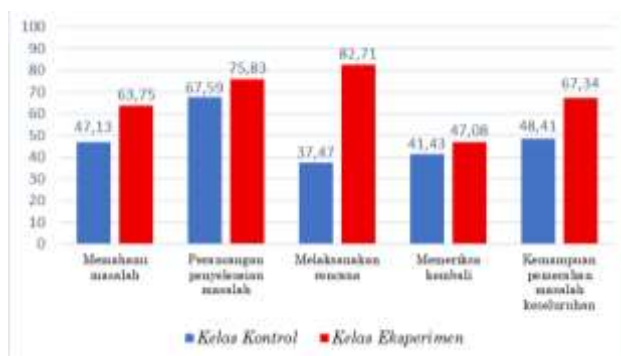
Penelitian dilaksanakan pada 27 September–1 November 2025 di SMKN 3 Mataram. Subjek penelitian terdiri dari kelas XI TITL A sebagai kelas eksperimen (model PBL berbantuan GeoGebra) dan kelas XI Geo sebagai kelas kontrol (model PBL berbantuan PPt interaktif). Pembelajaran dilaksanakan selama 5 kali pertemuan dengan alokasi waktu 3 JP  $\times$  35 menit setiap pertemuan. Data penelitian berupa hasil belajar aspek kognitif yang diperoleh melalui *posttest*.

Sebelum pelaksanaan *posttest*, instrumen yang digunakan divalidasi melalui validitas isi (*expert judgment*) oleh dua validator. Hasil validasi menunjukkan seluruh instrumen berada pada kategori sangat valid, yaitu: lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran (V Aiken = 0,97), instrumen *posttest* (V Aiken = 0,91), modul ajar (V Aiken = 0,93), dan LKPD (V Aiken = 0,98).

Tabel 1. Data Hasil *Posttest*

Kelas	N	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-rata	Siswa Tuntas ( $\geq 65$ )	Persentase Ketuntasan
XI Geo	29	90	30	55,41	11 orang	38%
XI TITL A	32	93,33	33,33	67,51	21 orang	66%

Berdasarkan Tabel 1, hasil *posttest* menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas XI TITL A memperoleh rata-rata lebih tinggi dan ketuntasan klasikal lebih besar dibanding kelas XI Geo.



**Gambar 1.** Perbandingan Hasil Posttest (Kemampuan Pemecahan Masalah)

Berdasarkan Gambar 1, perbandingan kemampuan pemecahan masalah matematika pada hasil *posttest* menunjukkan kelas XI TITL A lebih unggul dibanding XI Geo, baik pada capaian keseluruhan maupun tiap indikator.

### 3.2 Analisis Data Penelitian

Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan dianalisis menggunakan statistika deskriptif dan statistika inferensial. Analisis data ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan hasil penelitian. Berikut hasil analisis data statistik deskriptif dan statistik inferensial.

#### 3.2.1 Analisis Statistik Deskriptif

##### 1. Observasi Aktivitas Siswa

Data aktivitas yang dilakukan oleh siswa selama mengikuti proses pembelajaran matematika

**Tabel 2.** Hasil observasi aktivitas siswa

No	Indikator	Skor Maks	Skor Tiap Pertemuan				Rata-rata
			1	2	3	4	
1	Pendahuluan	5	5	5	5	5	5
2	Kegiatan Inti	11	10	10	11	11	10,5
3	Penutup	3	2	3	3	2	2,5
<b>Jumlah skor</b>		19	17	18	19	18	18
Persentase(%)			89,47	94,74	100	94,74	94,74
Kategori			Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Hasil observasi menunjukkan aktivitas siswa berada pada kategori sangat baik di setiap pertemuan.

##### 2. Kategori Kemampuan Siswa Menjawab Soal Posttest

Data hasil *posttest* dikelompokkan menjadi lima kategori seperti berikut:

**Tabel 3.** Kategori Kemampuan Siswa Menjawab Soal *Posttest*

No	Interval Nilai (N)	Frekuensi		Persentase (%)		Kategori
		XI GEO	XI TITL A	XI GEO	XI TITL A	
1	$80 < N \leq 100$	3	9	10,34	28,13	Sangat Baik
2	$60 < N \leq 80$	8	12	27,59	37,50	Baik
3	$40 < N \leq 60$	10	9	34,48	28,12	Cukup
4	$20 < N \leq 40$	8	2	27,59	6,25	Kurang
5	$0 < N \leq 20$	0	0	0	0	Sangat Kurang
Jumlah		29	32	100	100	

Hasil *posttest* dikelompokkan ke dalam kategori sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang. Mayoritas siswa kelas XI Geo berada pada kategori cukup, sedangkan kelas XI TITL A mayoritas berada pada kategori baik.

### 3.2.2 Analisis Statistik Inferensial

#### 3.2.2.1 Uji Prasyarat

Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian memenuhi syarat atau asumsi yang diperlukan sebelum dilakukan pengujian hipotesis

#### 1. Uji Normalitas

**Tabel 4.** Uji Normalitas Data Menggunakan Shapiro-wilk

Kelas	Mean	Sd	N	statistic	sig
XI Geo	55,41	18,13275	29	0,932	0,062
XI TITL A	67,51	17,43794	32	0,939	0,072

Uji normalitas dilakukan menggunakan shapiro-wilk, diperoleh nilai signifikansi kelas XI Geo sebesar 0,062 ( $p > 0,05$ ) dan kelas XI TITL A 0,072 ( $p > 0,05$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil belajar berdistribusi normal.

#### 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan menggunakan uji F pada data *posttest* kedua kelas. Hasil uji menunjukkan  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $1,0813 < 1,8419$ , sehingga varians kedua kelompok homogen. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas, pengujian hipotesis dapat dilakukan menggunakan uji t (*equal variances assumed*).

#### 3. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji t pihak kanan

Dasar pengambilan keputusan yaitu:

Kriteria pengujian hipotesis yaitu apabila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Sebaliknya jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_a$  ditolak dan  $H_0$  diterima, dengan tingkat kesalahan = 0,05.

Berdasarkan hasil uji-t diperoleh  $t_{hitung} = 2,655$  dan  $t_{tabel} = 2,001$  ( $\alpha = 0,05$ ). Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $2,655 > 2,001$ ), maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Artinya, terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan, di mana rata-rata *posttest* kelas XI TITL A lebih tinggi atau

lebih baik dari kelas XI Geo (selisih 12,10 poin). Dengan demikian, penerapan model PBL berbantuan GeoGebra dinyatakan efektif untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas XI SMK Negeri 3 Mataram pada materi transformasi geometri.

**Tabel 5.** Uji Hipotesis dengan Formula t-test di Excel

	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
Mean	67,50875	55,41
Variance	304,0816113	328,7964571
Observations	32	29
Pooled Variance	315,8106907	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	59	Derajat kebebasan
t Stat	2,655437963	Nilai t hitung
P(T<=t) one-tail	0,005084264	
t Critical one-tail	1,671093032	Nilai t tabel
P(T<=t) two-tail	0,010168528	
t Critical two-tail	2,000995378	Nilai t tabel

### 3.3 Pembahasan

Penelitian kali ini sejalan dengan penelitian Kusumawati et al. (2024) yang berjudul yaitu melakukan *posttest only*, terdapat pengaruh keaktifan siswa, serta penerapan model PBL berbantuan GeoGebra lebih baik dibandingkan dengan yang diterapkan model PBL saja. Proses pembelajaran berlangsung secara sistematis mulai dari tahap pendahuluan, kegiatan inti, hingga penutup. Keterlibatan siswa dalam pembelajaran tergolong tinggi, yang ditunjukkan dengan persentase keaktifan siswa selama pembelajaran berlangsung berada di atas 75%, sehingga proses pembelajaran dapat dikategorikan berjalan dengan baik dan kondusif.

Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas yang telah dilakukan, data hasil belajar siswa pada kelas XI Geo dan kelas XI TITL A menunjukkan data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Dengan demikian, kedua kelas memenuhi syarat untuk dijadikan sampel penelitian Hasil *posttest* menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar matematika antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Persentase ketuntasan belajar pada kelas XI TITL A lebih tinggi dibandingkan kelas XI Geo, dengan rata-rata nilai kelas eksperimen mencapai 67,51 sedangkan kelas kontrol sebesar 55,41. Jumlah siswa yang mencapai nilai di atas KKM pada kelas eksperimen juga lebih banyak dibandingkan kelas kontrol. Selain itu, kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada kelas eksperimen lebih unggul pada seluruh indikator, mulai dari memahami masalah, merancang penyelesaian, melaksanakan rencana, hingga memeriksa kembali hasil penyelesaian. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra pada materi transformasi geometri menciptakan lingkungan pembelajaran interaktif dan membantu siswa memahami konsep matematika yang abstrak melalui visualisasi dinamis (Fatmawati, et al., 2024).

Temuan ini diperkuat oleh pengamatan selama pembelajaran, di mana sebagian besar siswa pada kelas eksperimen terlihat antusias dan termotivasi ketika diminta membuktikan jawaban menggunakan GeoGebra. Beberapa siswa bahkan secara sukarela mengajukan diri untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. Meskipun masih terdapat sebagian kecil siswa yang membutuhkan waktu dan penjelasan tambahan, secara umum siswa mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah yang didukung media interaktif mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Putri et al. (2025) dengan judul Pengaruh media *powerpoint-GeoGebra* terhadap hasil belajar persamaan linier siswa di SATAP 4 Gunungsari menggunakan metode penelitian *pre-eksperimen* diperoleh hasil saat penggunaan GeoGebra siswa terlihat sangat tertarik memperhatikan tampilan GeoGebra, siswa berani maju ke depan untuk mencoba menginput persamaan linier satu variabel pada fitur input GeoGebra. Penelitian oleh Hidayati et al. (2025) membahas tentang Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VII-B SMP Negeri 6 Mataram diperoleh hasil penelitian menggunakan model PBL pada pembelajaran matematika dapat meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik dan meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses kegiatan belajar mengajar. Penelitian oleh Pratama et al. (2024) dengan judul Pengaruh Penggunaan Model *Problem Based Learning* Pada Pembelajaran Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 1 Jonggat Tahun Ajaran 2023/2024 diperoleh hasil penelitian bahwa penerapan model PBL berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Penelitian Cahyani et al. (2025) dalam Integrasi GeoGebra Dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa juga mengungkapkan hasil penelitian bahwa pembelajaran dengan model PBL berbantuan GeoGebra secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa pada materi dimensi tiga dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Berdasarkan penelitian tersebut disimpulkan penerapan model PBL berbantuan GeoGebra terbukti meningkatkan keterlibatan siswa, kemampuan berpikir, serta hasil belajar pada berbagai materi matematika.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan GeoGebra efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas XI SMK Negeri 3 Mataram pada materi Transformasi Geometri Tahun Pelajaran 2025/2026. Hasil *posttest* menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh rata-rata dan persentase ketuntasan yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Uji-t pihak kanan menghasilkan nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada taraf signifikansi

0,05, yang menandakan adanya perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kedua kelas. Dengan demikian, model PBL berbantuan GeoGebra layak dijadikan sebagai alternatif pembelajaran matematika untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada karakteristik siswa yang serupa.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu melalui doa, dukungan dan bimbingan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Kepada Koordinator dan Dosen Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Mataram, guru matematika di SMKN 3 Mataram dan rekan-rekan seperjuangan yang terlibat dalam penelitian ini.

## 6. REKOMENDASI

Rekomendasi dan saran dari penelitian ini yakni: (1) Guru diharapkan dapat menerapkan model PBL berbantuan GeoGebra sebagai salah satu alternatif pembelajaran matematika dan pembelajaran lainnya. (2) Peneliti lainnya yang akan melakukan penelitian sejenis dapat menambahkan video pengantar pembelajaran materi terkait agar dapat menarik perhatian siswa sebelum pembelajaran inti dilakukan.

## 7. REFERENSI

- Butar, F. E. B., Sidabutar, R., & Sauduran, G. N. (2022). Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 2(2), 420–426. <https://doi.org/10.47709/jpsk.v2i02.1796>
- Cahyani, N. I., Kurniawan, E., Arjudin, & Kurniati, N. (2025). Integrasi GeoGebra Dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 5(2), 579–586. <https://doi.org/10.29303/griya.v5i2.709>
- Dewi, D. K., Khodijah, S. S., & Setiawan, W. (2020). Analisis Motivasi Belajar Matematika Siswa SMA Bingkai Cendekia Cililin Berbantuan Aplikasi Geogebra Pada Materi Transformasi Geometri. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(1), 49–58. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i1.p49-58>
- Hadi, S., Sholihah, Q., & Warsiman. (2023). Pembelajaran Inovatif Untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 8(1), 45–54. <https://doi.org/10.28926/briliant.v8i1.1148>
- Handayani, S., Ahyani, S., & Rahman, S. (2023). Penerapan Model Project-Based Learning untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Siswa Melalui Lesson Study. *SIGMA Didaktika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 101-116. <https://doi.org/10.17509/sigmadidaktika.v11i2.59996>
- Hidayati, N., Azmi, S., Sadri, S. (2025). Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VII-B SMP Negeri 6 Mataram. *Mandalika Mathematics and Education Journal*, 7(1), 1-12. <https://doi.org/10.29303/jm.v7i1.8387>
- Kusumawati, W., Purwosetiyono, F. D., & Handayani, S. H. R. (2024). Efektivitas Model *Problem Based Learning* Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Literasi Matematis Siswa

- pada Materi Fungsi Kuadrat. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(1), 156–166. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i1.484>
- Lestari, N. A. P., Kurniawati, K. L., Dewi, M. S. A., Hita, I. P. A. D., Astuti, N. M. I. P., & Fatmawan, A. R. (2023). *Model-Model Pembelajaran Untuk Kurikulum Merdeka di Era Society 5.0*. Bali: Nilacakra.
- Nurmilah, A. S., Karmilah, & Rahmat, C. (2023). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sekolah Dasar dengan Pendekatan Matematika Realistik. *JIIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 6(8), 5911-5916. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i8.2661>
- Oktaviani, U., Kumawati, S., Apriliyani, M. N., Nugroho, H., & Susanti, E. (2020). Identifikasi Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Matematika Peserta Didik di SMK Negeri 1 Tonjong. *MATH LOCUS: Jurnal Riset Dan Inovasi Pendidikan Matematika*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.31002/mathlocus.v1i1.892>
- Pratama, M. P., Sripatmi, S., Salsabila, N. H., & Hikmah, N. (2024). Pengaruh Penggunaan Model Problem Based Learning (PBL) pada Pembelajaran Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VIII SMP. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 4(1), 9–17. <https://doi.org/10.29303/griya.v4i1.428>
- Putri, I. H., Hikmah, N., & Lu'luilmaknun, U. (2025). Pengaruh Media Powerpoint-Geogebra Terhadap Hasil Belajar Persamaan Linier Siswa di SATAP 4 Gunungsari. *Mandalika Mathematics and Education Journal*, 7(3), 1029–1038. <https://doi.org/10.29303/jm.v7i3.9709>
- Sabir, N. M., Idrus, N. A., & Mirna. (2024). *Penerapan Model Pembelajaran PBL dalam Meningkatkan Keterampilan Kerja Sama Siswa Kelas IV Sekolah Dasar*. 3(3), 570–587. <https://doi.org/10.35458/gjp.v3i3.1461>
- Tovan, K. A., Chasanatun, F., & Sumeni. (2024). Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Siswa SDN 02 Tawangrejo Madiun. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(3), 1459–1466. <https://doi.org/10.60126/maras.v2i3.421>
- Wandini, R. R., Zahratunnisa, E., & Panjaitan, D. A. F. (2024). Perbedaan Hasil Belajar Matematika Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dengan Pembelajaran Konvensional pada Materi Operasi Hitung Pecahan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 12681–12688. <https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.12681>