

# Journal of Lesson Study and Teacher Education (JLSTE)

<http://journal.pwmjateng.com/index.php/jlste/index>

## MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS DAN KEAKTIFAN PESERTA DIDIK DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN GEOGEBRA PADA MATERI PERSAMAAN GARIS SINGGUNG ELIPS SISWA KELAS XII SMA NEGERI 11 SEMARANG TAHUN PELAJARAN 2024/2025

Siti Jami'atun<sup>1)</sup>, Titien Sulistiyoningsih<sup>2)</sup>, Martiyana Prihaswati<sup>3)</sup>

<sup>1,3</sup>Universitas Muhammadiyah Semarang, <sup>2</sup>SMA Negeri 11 Semarang  
email: penulis\_1@cde.ac.id

### Abstract

*One of the mathematical skills that students must master is the ability to reason mathematically. However, in reality, this skill has not yet been fully mastered by students. This study is a classroom action research conducted over two cycles at SMA Negeri 11 Semarang. The subjects of the study were students from class XII D-1. The purpose of this study are to describe the process of implementing mathematics learning through the Problem Based Learning (PBL) model assisted by GeoGebra as an effort to improve students' mathematical reasoning abilities and learning engagement in class XII D-1 on the topic of ellipses at SMA Negeri 11 Semarang, to determine the improvement in students' mathematical problem-solving abilities in class XII D-1 on the topic of ellipses after mathematics learning through the Problem Based Learning model assisted by GeoGebra, and to determine the improvement in students' learning engagement in class XII D-1 on the topic of ellipses at SMA Negeri 11 Semarang after the implementation of mathematics learning through the Problem Based Learning model assisted by GeoGebra. The results of the study indicate an improvement in students' mathematical reasoning abilities and learning engagement*

**Keywords:** Kemampuan penalaran matematis, Keaktifan belajar, Problem Based Learning, Geogebra

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan matematika di sekolah bertujuan membangun daya nalar siswa, terutama dalam menyelesaikan masalah matematika (Sumartini, 2015). yang mengemukakan bahwa rata-rata persentase yang paling rendah yang dicapai oleh peserta didik Indonesia adalah dalam domain kognitif pada level penalaran yaitu 17%.

Meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa perlu didukung oleh pendekatan pembelajaran yang tepat sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Guru memiliki kemungkinan untuk memilih model pembelajaran yang tepat dan efisien untuk mencapai tujuan pembelajaran sehingga dapat dijadikan sebagai pola pemilihan yang memungkinkan guru untuk memilih model pembelajaran sesuai (Marfu'ah, 2022).

Salah satu pembelajaran yang diduga dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa adalah pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah (problem based learning) adalah suatu pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pembelajaran. Menurut Arends (2008) pembelajaran berbasis masalah (problem based learning) dirancang terutama untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan menyelesaikan masalah, dan keterampilan intelektualnya.

Pada era teknologi, pembelajaran matematika telah beralih dari metode manual menuju penggunaan teknologi modern. Penggunaan teknologi telah memberikan dampak yang signifikan dalam cara kita mengajar dan belajar matematika. Misalkan penggunaan Perangkat Lunak dan Aplikasi Matematika, seperti GeoGebra untuk melakukan perhitungan, memvisualisasikan konsep matematika, dan mengerjakan masalah matematika secara efisien (Barwell, 2018).

Menciptakan pembelajaran yang menyenangkan dan berhasil tidaklah mudah. Hal ini yang dialami oleh peneliti yang mengajar Matematika Lanjut kelas XII D-1. Peneliti mengajarkan materi kedudukan titik dan garis terhadap elips sebagai materi prasiklus. Hasil menunjukkan bahwa nilai rerata peserta didik juga kurang dari 75 sebagai KKM yang ditetapkan oleh guru dengan 23 siswa yang nilainya tuntas dan 13 siswa nilainya belum tuntas sehingga persentase ketuntasan klasikalnya hanya 64%.

Selain hasil belajar yang kurang, keaktifan belajar peserta didik juga masih rendah. Hal ini terlihat saat pembelajaran siswa cenderung diam, kurang memberikan tanggapan terhadap pertanyaan guru, dan sering kali terlihat tidak terlibat dalam aktivitas kelompok.

Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian dengan judul “Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis dan Keaktifan Peserta Didik dengan Model Problem Based Learning Berbantuan Geogebra Pada Materi Persamaan Garis Singgung Elips Pada Siswa Kelas XII D-1 SMA Negeri 11 Semarang Tahun Pelajaran 2024/2025”

## **2. KAJIAN LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS**

Menurut Linola (2017), penalaran adalah proses mengambil kesimpulan atau membentuk pendapat berdasarkan fakta-fakta tertentu yang telah tersedia, atau berdasarkan konklusi-konklusi tertentu yang telah dibuktikan kebenarannya. Sejalan dengan pengertian tersebut, Wardhani (2010) mengatakan penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya.

Dalam pembelajaran, guru berperan sebagai fasilitator yang berfungsi sebagai jembatan penghubung ke arah pemahaman yang lebih tinggi, dengan catatan siswa sendiri. Guru tidak hanya memberikan pengetahuan pada siswa, tetapi harus membangun dalam pikirannya juga. siswa mempunyai kesempatan untuk mendapatkan pengetahuan langsung dalam menerapkan ide-ide mereka. Hal ini merupakan kesempatan bagi siswa untuk menemukan menerapkan ide-ide mereka sendiri dan proses pembelajarannya lebih aktif (Hasanah, 2021).

Menurut Hardiyanto dan Santoso (2018), problem based learning merupakan pembelajaran yang menitik beratkan pada kegiatan pemecahan masalah, dan masalah yang harus diselesaikan merupakan masalah yang belum jadi atau tidak terstruktur dengan baik (ill-structured problem), sehingga hal ini dapat menantang siswa untuk berpikir dan melakukan diskusi secara berkelompok.

Menurut Yanti (2017), PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada siswa dengan mengarahkan siswa untuk bersama-sama memecahkan suatu masalah. PBL bermaksud untuk memberikan ruang gerak berpikir yang bebas kepada siswa untuk mencari konsep dan penyelesaian masalah yang terkait dengan materi yang diajarkan guru di sekolah (Galuh Agliesta Erawati, Siti Aimah, 2024).

GeoGebra adalah suatu software pembelajaran yang dikembangkan oleh Markus Hohenwarter et al., (2008) untuk pembelajaran matematika di sekolah. GeoGebra memiliki fitur-fitur canggih yang mendukung pembelajaran geometri, termasuk pembuatan grafik dinamis dan manipulasi objek geometris.

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Penelitian Kotto et al. (2022) yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan penalaran matematikasiswa melalui model PBL. 2) Penelitian oleh Nursyahidah et al., (2016) yang

menunjukkan bahwa kemampuan matematis siswa meningkat dengan menggunakan geogebra. 3) penelitian oleh Mayasari et al., (2022) yang menunjukkan bahwa kemampuan siswa meningkat dengan menggunakan model PBL.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan keaktifan belajar siswa. Penggunaan model PBL dan media pembelajaran Geogebra diharapkan dapat mendukung proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan matematis siswa, khususnya pada materi elips.

Hipotesis dari penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan geogebra dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan keaktifan peserta didik pada materi persamaan garis singgung elips pada siswa kelas XII D-1 SMA Negeri 11 Semarang tahun pelajaran 2024/2025.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis Penelitian Tindakan Kelas (PTK). PTK sebagai penelitian tindakan dalam bidang pendidikan yang dilaksanakan dalam kawasan kelas dengan tujuan untuk memperbaiki dan atau meningkatkan kualitas pembelajaran. (Basrowi, 2008). Pelaksanaan penelitian tindakan kelas meliputi empat tahap yaitu perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Penelitian ini terdiri dari 2 siklus dimana setiap siklus terdiri dari 2 pertemuan. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XII D-1 SMA Negeri 11 Semarang dengan jumlah 36 peserta didik. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 11 Semarang yang beralamat di Jalan Lamper Tengah Gang XIV RT 01 RW 01, Kota Semarang, Jawa Tengah.

### 4. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan di SMA Negeri 11 Semarang. Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan dalam dua siklus yaitu siklus I dan siklus II. Pada setiap siklus terdiri dari dua pertemuan. Pada setiap pelaksanaan tindakan kelas dilakukan observasi untuk mengetahui respon peserta didik dalam tahapan proses pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan materi yang diberikan untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis dan keaktifan belajar peserta didik.

#### a. Hasil Kemampuan Penalaran Matematika

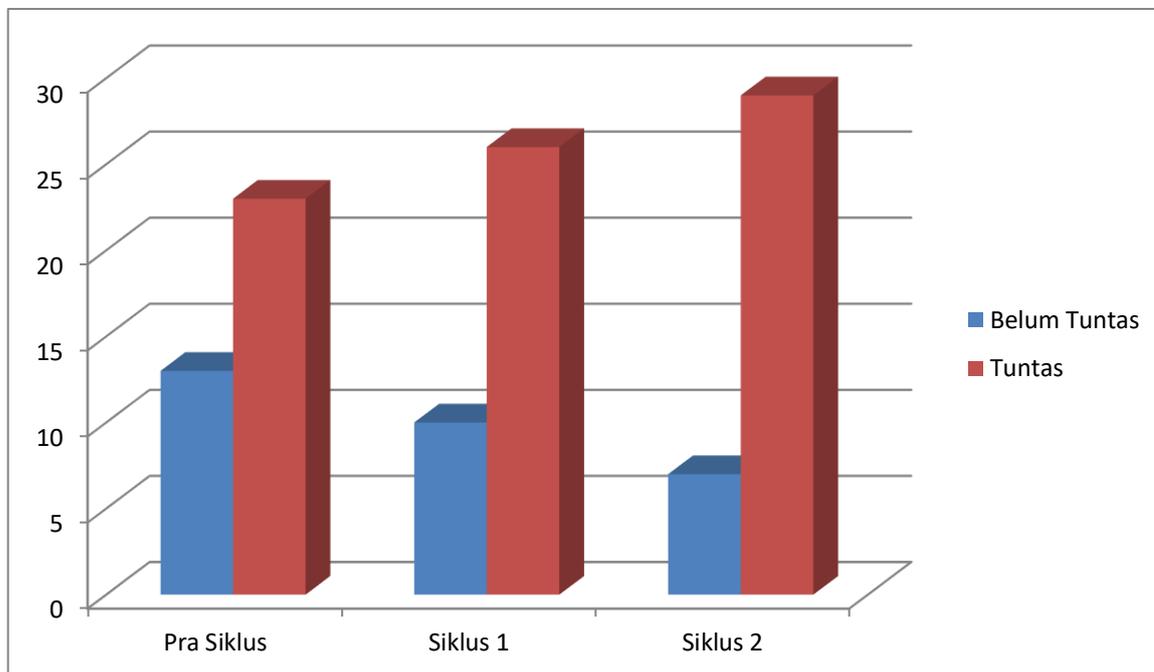
Pelaksanaan pembelajaran di kelas XII D-1 pada siklus II merupakan pelaksanaan pembelajaran yang lebih baik dibandingkan prasiklus dan siklus I dari proses pembelajaran maupun tindakan. Hal ini dikarenakan siklus II merupakan perbaikan dari siklus I yang belum dapat mencapai hasil yang maksimal baik hasil kemampuan penalaran matematis maupun keaktifan belajar peserta didik sesuai yang diharapkan.

Tabel 4.1 Hasil Belajar Pra Siklus, Siklus I dan Siklus II

Nilai	Pra Siklus		Siklus I		Siklus II	
	Banyak Siswa	Prosentase (%)	Banyak Siswa	Prosentase (%)	Banyak Siswa	Prosentase (%)
Belum Tuntas < 75	13	36%	10	28%	7	19%
Tuntas ≥ 75	23	64%	26	72%	29	81%

Berdasarkan tabel di atas hasil belajar peserta didik pada materi persamaan garis singgung elips dengan model PBL berbantuan geogebra dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan jumlah siswa yang tuntas. Pada pra siklus terdapat 23 siswa yang sudah tuntas secara KKM

atau sekitar 64% dan 13 siswa yang belum tuntas atau sekitar 36%. Kemudian pada Siklus I jumlah siswa yang tuntas naik menjadi 26 siswa yang sudah tuntas secara KKM atau sekitar 72% dan 10 siswa yang belum tuntas atau sekitar 28%. Terakhir pada Siklus II jumlah siswa yang tuntas naik menjadi 26 siswa yang sudah tuntas secara KKM atau sekitar 81% dan 7 siswa yang belum tuntas atau sekitar 19%. Rata-rata nilai siswa juga meningkat dari pra siklus dengan nilai rata-rata 74, pada Siklus I naik menjadi 77, dan pada Siklus II rata-rata nilai kelas menjadi 80.



Gambar 4.1 Grafik Kenaikan Hasil Belajar Belajar Pra Siklus, Siklus I dan Siklus II

Ketuntasan hasil belajar peserta didik kelas XII D-1 pada materi Persamaan Garis Singgung Elips berdasarkan hasil post test pada pembelajaran dengan model PBL berbantuan Geogebra telah mencapai ketuntasan klasikal sebesar 81 %, dengan KKM 75. Dengan demikian, pembelajaran Persamaan Garis Singgung Elips dengan model PBL berbantuan Geogebra dapat menjadikan peserta didik mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

**b.Hasil Keaktifan Belajar**

Dalam kerangka pendidikan formal, keaktifan belajar merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan suatu program pendidikan. Keaktifan belajar tidak hanya mencakup partisipasi siswa dalam proses pembelajaran, tetapi juga melibatkan keterlibatan mereka dalam berpikir kritis, memecahkan masalah, serta berkolaborasi dengan teman-temannya. Siswa yang aktif cenderung lebih memahami materi yang diajarkan karena mereka tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga berinteraksi dengan materi tersebut, mengajukan pertanyaan, dan mencoba menyelesaikan masalah yang diberikan.

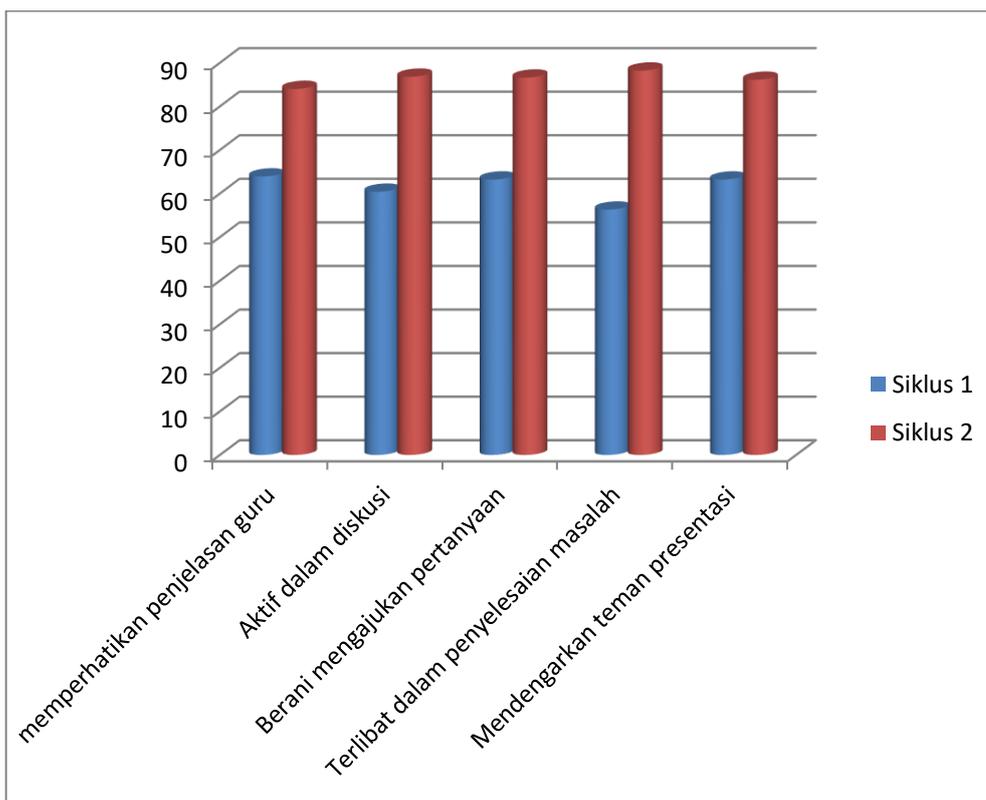
Hasil pengamatan motivasi belajar peserta didik kelas XII D-1 dari Siklus I hingga Siklus II adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Observasi Keaktifan Belajar Siklus I dan II

Aspek yang diamati	Siklus I		Siklus II	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Siswa memperhatikan penjelasan guru	92	63,9	121	84

Siswa aktif dalam kegiatan diskusi selama proses pembelajaran	87	60,4	125	86,8
Siswa berani mengajukan pertanyaan kepada guru	91	63,2	125	86,6
Siswa terlibat dalam penyelesaian masalah saat diskusi	81	56,3	127	88,2
Siswa mendengarkan teman lain yang sedang berbicara	91	63,2	124	86,1
Persentase Rata-Rata		61,4		86,4

Berdasarkan tabel 4.2 diperoleh keaktifan belajar peserta didik pada siklus I adalah rendah yaitu sebesar 61,4% dan kemudian meningkat di Siklus II menjadi 86,4%. Untuk melihat hasil peningkatan keaktifan belajar peserta didik pada Siklus I ke Siklus II dapat dilihat pada grafik 4.2 berikut.



Gambar 4.9 Grafik Keaktifan Belajar Siklus I dan Siklus II

Peningkatan keaktifan belajar peserta didik kelas XII D-1 berdasarkan pengamatan guru disebabkan oleh penggunaan model PBL karena model PBL dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis, menumbuhkan inisiatif peserta didik dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

Selain model pembelajaran PBL, aplikasi Geogebra juga dapat menumbuhkan keaktifan belajar peserta didik kelas XII D-1. Berdasarkan pengamatan guru saat kegiatan pembelajaran, peserta didik sangat antusias untuk mendapatkan hasil yang tinggi.

## **5. SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan selama dua siklus tentang penerapan model Problem Based Learning berbantuan Geogebra untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan keaktifan belajar peserta didik kelas XII D-1 SMA Negeri 11 Semarang dapat diperoleh kesimpulan bahwa pelaksanaan pembelajaran matematika melalui model Problem Based Learning berbantuan Geogebra dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan keaktifan belajar peserta didik kelas XII D-1 di SMA Negeri 11 Semarang.

Pada siklus I diperoleh rata-rata nilai 77 dan persentase ketuntasan belajar 72%. Pada siklus II rata-rata hasil belajar peserta didik meningkat menjadi 80 dan persentase ketuntasan belajar juga meningkat menjadi 81%. Hasil keaktifan belajar peserta didik pada siklus I tergolong rendah dengan rata-rata 61,4%. Hasil motivasi belajar peserta didik pada siklus II tergolong tinggi dengan rata-rata 86,4%.

## **6. REFERENSI**

- Arends, R. I. (2008). *Learning to Teach*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Barwell, R. (2018). The changing nature of mathematics education in the digital age. *Educational Designer*, 3(10), 1-16.
- Galuh Agliesta Erawati, Siti Aimah, M.R. (2024) 'Meningkatkan Keterampilan Berbicara Melalui Problem-Based Learning Dan Snakes And Ladders', *Journal Of Lesson Study and Teacher Education*, 3(2).
- Hardiyanto, W., & Santoso, R. H. (2018). Efektivitas PBL setting TTW dan TPS Ditinjau dari Prestasi Belajar, Berpikir Kritis dan Self-Efficacy Siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 116-126.
- Hasanah, Z., & Himami, A. S. (2021). Model pembelajaran kooperatif dalam menumbuhkan keaktifan belajar siswa. *Irsyaduna: Jurnal Studi Kemahasiswaan*, 1(1), 1-13.
- Linola, D. M., Marsitin, R., & Wulandari, T. C. (2017). Analisis kemampuan penalaran matematis peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita di sman 6 malang. *Pi: Mathematics Education Journal*, 1(1), 27-33.
- Marfu'ah, S., Zaenuri, Z., Masrukan, M., & Walid, W. (2022). Model Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika (Vol. 5, pp. 50-54)*.
- Rosnawati, R. (2011). "Kemampuan penalaran matematika siswa SMP Indonesia pada TIMSS 2011". *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*
- Sumartini, T. S. (2015). Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 1-10.
- Wardhani, S. (2010). *Teknik Pengembangan Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikan dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Yanti, A. H. (2017). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Lubuklinggau. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 2(2), 118-129.