

# Penerapan model *problem based learning* berbantuan *GeoGebra* untuk meningkatkan pemecahan masalah pada materi persamaan lingkaran

Siti Sya'diah Suleman Hadji<sup>1\*</sup>, Siprianus Suban Garak<sup>2</sup>, Irna Karlina Sensiana Blegur<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Nusa Cendana, Kupang

<sup>2</sup> Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Nusa Cendana, Kupang

[Sitihadji79@gmail.com](mailto:Sitihadji79@gmail.com)

Diterima: 26-11-2025; Direvisi: 19-01-2026; Dipublikasi: 05-03-2026

## Abstract

This research is based on the low problem-solving ability of 11th-grade students at SMK Negeri 7 Kupang concerning the topic of circle equations with 27 students as research subjects. The aim of this study is to enhance these abilities by applying a Problem-Based Learning (PBL) model supported by GeoGebra. The research employs a Classroom Action Research (CAR) design according to Kemmis & McTaggart, carried out in two cycles, each consisting of the stages of planning, implementation, observation, and reflection. Data were collected through observation, tests, and documentation, and then analyzed descriptively both quantitatively and qualitatively. The results of the study indicate a significant improvement in students' problem-solving skills. The average percentage of problem-solving ability in cycle I was 52.38%, which increased to 82.98% in cycle II. Improvement was also evident in each problem-solving indicator, namely: understanding the problem from 61.18% to 96.38%; making a solution plan from 40.79% to 65.79%; implementing the plan from 60.86% to 93.42%; and reviewing from 46.71% to 76.32%. Student activity also increased from 80.39% in cycle I to 100% in cycle II, while teacher activity increased from 86.67% to 100%. Thus, the application of the GeoGebra-assisted PBL model is effective in improving students' problem-solving ability in the material on circle equations.

**Keywords:** GeoGebra; Problem Solving; Problem-Based Learning; Circle Equations

## Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa kelas XI SMK Negeri 7 Kupang pada materi persamaan lingkaran dengan subjek penelitian 27 siswa. Tujuan penelitian adalah meningkatkan kemampuan tersebut melalui penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbantuan GeoGebra. Penelitian ini menggunakan desain Penelitian Tindakan Kelas (PTK) model Kemmis & McTaggart yang dilaksanakan dalam dua siklus, masing-masing meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Data dikumpulkan melalui observasi, tes, dan dokumentasi, kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kemampuan pemecahan masalah siswa. Rata-rata persentase kemampuan pemecahan masalah pada siklus I sebesar 52,38% meningkat menjadi 82,98% pada siklus II. Peningkatan juga tampak pada setiap indikator pemecahan masalah, yaitu: memahami masalah dari 61,18% menjadi 96,38%; membuat rencana penyelesaian dari 40,79% menjadi 65,79%; melaksanakan rencana dari 60,86% menjadi 93,42%; serta memeriksa kembali dari 46,71% menjadi 76,32%. Aktivitas siswa turut meningkat dari 80,39% pada siklus I menjadi 100% pada siklus II, sedangkan aktivitas guru meningkat dari 86,67% menjadi 100%. Dengan demikian, penerapan model PBL berbantuan GeoGebra efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi persamaan lingkaran.

**Kata Kunci:** GeoGebra; Pemecahan Masalah; *Problem Based Learning*; Persamaan Lingkaran

## 1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang diajarkan di semua jenjang pendidikan. Menurut Rahmadani & Anugraheni (2017:2019), Matematika merupakan disiplin yang dapat meningkatkan kemampuan berfikir, berargumentasi serta memberikan kontribusi ilmu untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Matematika adalah ilmu yang mendasarkan pada pola berpikir deduktif, aksioma, definisi atau teorema yang bersifat umum digunakan untuk menjelaskan, membuktikan atau menemukan fenomena, hubungan atau objek yang bersifat lebih kontekstual (Blegur, 2022). Tujuan umum pembelajaran matematika dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan yaitu agar siswa memiliki kemampuan: (1) memahami konsep matematika; (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat; (3) memecahkan masalah; (4) mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelaskan keadaan atau masalah; (5) serta memiliki sikap saling menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan.

Tujuan pembelajaran matematika dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan yang telah disebut diatas salah satunya agar siswa memiliki kemampuan dalam memecahkan masalah. Matematika sangat erat kaitannya dengan masalah, tentunya masalah matematis yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Keterkaitan antara matematika berbagai masalah yang terjadi di kehidupan sehari-hari menunjukkan pentingnya siswa untuk memiliki kemampuan pemecahan masalah.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap siswa SMK Negeri 7 Kupang , di kelas XI dengan peserta didik yang berjumlah 27 siswa. Pada pembelajaran matematika materi persamaan lingkaran, siswa kurang memahami pemecahan masalah sehingga siswa tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar. Hal ini dapat dilihat dari ulangan harian persamaan lingkaran terdapat siswa yang tidak tuntas sebanyak 13 siswa dari total 27. Siswa mengalami kesulitan dalam menerjemahkan maksud dari soal yang disajikan, seperti memisalkan apa yang diketahui dan ditanyakan, serta menerapkan dan mengadaptasi beragam strategi yang sesuai dengan pemecahan masalah sehingga siswa tidak dapat menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru.

Dalam proses pembelajaran berlangsung, guru lebih sering menggunakan metode berceramah dimana peran guru lebih aktif dibandingkan dengan peran siswa yang mengakibatkan siswa merasa bosan dan menghambat peran aktif siswa dalam pembelajaran. Metode berceramah ini cenderung menghilangkan kemampuan siswa dalam melihat struktur yang utuh dan menghilangkan kreatifitas siswa sehingga siswa tidak mampu memecahkan masalah yang diberikan pada kehidupan sehari-hari. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan hanya papan tulis dan buku siswa dari perpustakaan. Hal ini menjadi salah satu penyebab utama siswa merasa bosan dan tidak aktif dalam belajar, penyebab lainnya adalah praktik guru menulis materi di papan tulis dan meminta siswa untuk memahaminya.

Untuk mengatasi masalah di atas, maka diperlukan sebuah pembelajaran yang tepat dan sesuai sebagai pola interaksi peserta didik dengan gurunya yang diterapkan dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar di kelas. Pembelajaran yang akan mendorong peserta didik lebih aktif untuk menggali pengetahuannya dan menyampaikan gagasannya dalam mengatasi masalah diperlukan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Salah satu pendekatan pembelajaran yang berpeluang meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa adalah pembelajaran dengan *Problem Based Learning* yang kemudian disingkat PBL.

Model pembelajaran yang bisa digunakan adalah pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning*. Model *problem based learning* memiliki karakteristik yang menantang, karena siswa diajak untuk berfikir kritis dalam memecahkan permasalahan kontekstual yang dihadapinya (Hmelo-Silver, 2004). *Problem based learning* bercirikan permasalahan yang nyata sebagai konteks untuk peserta didik belajar berfikir kritis dan terampil dalam memecahkan masalah serta memperoleh pengetahuan sehingga mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan motivasi peserta didik (Subagio, karnasih, & Irvan 2021). Langkah-langkah *problem based learning* mampu membuat peserta didik belajar secara aktif serta membuat peserta didik memiliki sifat optimis, pesimis, dan berinisiatif tinggi. Melalui *problem based learning*, peserta didik dituntut belajar secara kolaboratif dan membuat suatu karya sehingga peserta didik lebih antusias dalam belajar, peserta didik tidak segan untuk bertanya maupun menjawab pertanyaan dari guru.

Selain penggunaan model pembelajaran, penggunaan media pembelajaran juga penting dalam pembelajaran matematika. Salah satu media pembelajaran

berbasis teknologi yang menggunakan program komputer, yaitu *GeoGebra*. Di era digitalisasi, perkembangan ilmu pengetahuan di bidang pendidikan semakin berkembang sehingga perlu adanya inovasi yang mengikuti perkembangan zaman (Rahmani dan Widyasari, 2018). Aplikasi *GeoGebra* adalah aplikasi gratis yang dapat diunduh melalui komputer, laptop, maupun *smartphone* untuk menyelesaikan masalah yang berbasis matematika. Oleh karena itu penggunaan *GeoGebra* dapat dijadikan acuan untuk mempermudah pemahaman siswa dalam menganalisis persoalan matematika. Menurut Ekawati (2016), *GeoGebra* dapat digunakan untuk mengajar yang berorientasi masalah dan mendorong siswa untuk melakukan percobaan matematika dan penemuan baik di kelas dan di rumah. Berdasarkan langkah yang ditempuh guru dalam mengatasi permasalahan tersebut yaitu guru menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan menggunakan media pembelajaran berupa aplikasi *GeoGebra*, yang pada proses pembelajarannya guru akan menyampaikan masalah yang dekat dengan peserta didik di kehidupan sehari-hari.

Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *GeoGebra* sebagai solusi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Urgensi penelitian terletak pada upaya menghadirkan model pembelajaran yang lebih interaktif, kontekstual, dan memanfaatkan teknologi, sehingga memungkinkan siswa membangun pemahamannya secara aktif. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas XI SMK Negeri 7 Kupang pada materi persamaan lingkaran melalui penerapan PBL berbantuan *GeoGebra*.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 7 Kupang. Subjek penelitian adalah Guru, Peneliti dan 25 peserta didik di kelas XI SMK Negeri 7 Kupang tahun ajaran 2024/2025. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas (PTK). Penelitian tindakan kelas adalah penelitian yang dilakukan oleh seorang peneliti di dalam kelas untuk mengetahui berbagai faktor tindakan yang dilakukan sebagai hasil dari metode dalam pendidikan. Penelitian tindakan ini menggunakan model penelitian yang mengacu pada Model Kemmis & McTaggart yang mana prosedur penelitiannya dilaksanakan dalam proses berdaur (siklus) yang terdiri dari empat tahap yaitu perencanaan (*planning*), Pelaksanaan tindakan (*action*), pengamatan (*observation*), dan refleksi (*reflection*) (Arikunto, 2013). Tahapan-tahapan dalam penelitian ini secara

umum dimulai dari menyusun dan merancang perangkat pembelajaran dan media pembelajaran serta instrumen penelitian berupa Modul Ajar, LKPD, Bahan Ajar, Menyiapkan media Geogebra, lembar observai aktivitas guru dan siswa, dan soal tes kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Setelahnya, peneliti akan melaksanakan Tindakan penelitian sesuai dengan perencanaan dengan mengimplementasikan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan GeoGebra dan melakukan observasi pada saat proses pembelajaran berlangsung dibantu oleh 3 observer. Diakhir tahapan ini, peneliti kemudian melaksanakan refleksi untuk mengidentifikasi kekurangan dan kelebihan proses pembelajaran matematika, menganalisa penyebab kekurangan dan mempersiapkan Tindakan perbaikan untuk Tindakan pada siklus berikutnya.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi Observasi, tes tertulis dan dokumentasi. Untuk pengumpulan data diperlukan instrumen pengambilan data. Instrumen yang digunakan yaitu, lembar tes dengan jumlah 4 soal dan lembar observasi aktivitas siswa dan guru dengan jumlah observer yaitu 3 orang guru matematika. Analisis data dilakukan dengan menghitung persentase dari data hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematika dan data hasil observasi aktivitas guru dan siswa. Dalam penelitian ini, keberhasilan penelitian ditentukan dengan kriteria meliputi: Jika minimal 70% siswa dari jumlah siswa dalam kelas memperoleh nilai tes  $\geq 60$ , Jika minimal 70% siswa dari jumlah siswa dalam kelas memiliki skor aktifitas  $\geq 65$  atau berada pada kategori minimal baik, dan Jika skor aktifitas guru mencapai  $\geq 65$  atau berada pada kategori minimal baik. Setelah data diperoleh, selanjutnya dianalisis menggunakan rumus-rumus sebagai berikut:

#### 1. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Teknik analisis data kuantitatif dalam bentuk tes kemampuan pemecahan masalah matematika yang diperoleh dilakukan analisis data sebagai berikut:

- a. Menghitung skor pada setiap indikator pemecahan masalah menurut Polya sesuai pedoman penskoran yang sudah ditetapkan.
- b. Menghitung persentase rata-rata setiap indikator dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Persentase rata – rata tiap indikator} = \frac{\text{jumlah skor siswa tiap indikator}}{\text{skor maks tiap indikator} \times \text{banyak siswa}} \times 100\%$$

- c. Menghitung persentase rata-rata pemecahan masalah matematika siswa (PMMS) dengan menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned} & \text{Persentase rata - rata PMMS} \\ & = \frac{\text{jumlah persentase semua indikator}}{\text{banyak indikator}} \times 100\% \end{aligned}$$

- d. Mengkategorikan persentase siswa yang dapat menyelesaikan soal dan rata-rata pemecahan masalah matematika siswa sesuai kategori yang dikemukakan oleh Arikunto (dalam Khalidah, 2016) pada Tabel 1 berikut:

**Tabel 1.** Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Persentase Interval	Kategori
$(80 < x \leq 100)\%$	Sangat Tinggi
$(60 < x \leq 80)\%$	Tinggi
$(40 < x \leq 60)\%$	Cukup
$(20 < x \leq 40)\%$	Rendah
$(0 \leq x \leq 20)\%$	Sangat Rendah

## 2. Data Hasil Observasi Aktivitas Guru dan Siswa

Hasil observasi aktivitas guru dan siswa melalui lembar observasi dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan menggunakan data persentase secara kuantitatif. Analisis hasil observasi dapat dilakukan sebagai berikut:

- Menghitung total skor aktivitas guru dan siswa menurut kategori pengamatan
- Menghitung persentase aktivitas guru dan siswa dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase } (P) = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Kemudian, hasil pengolahan data dianalisis untuk mengetahui kategori penilaian hasil observasi masing-masing aktivitas guru dan siswa menggunakan tabel kategori 2. berikut (Doko, 2019) :

**Tabel 2.** Kategori Aktivitas Guru dan Siswa

Penilaian	Kategori
$(80 < P \leq 100)\%$	Sangat Baik
$(65 < P \leq 80)\%$	Baik
$(35 < P \leq 65)\%$	Cukup
$(0 \leq P \leq 35)\%$	Kurang

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Deskripsi Pelaksanaan Siklus I

Penelitian ini berlangsung pada hari Selasa, 29 April 2025 dengan kegiatan penerapan model PBL berbantuan media Geogebra dan Rabu, 30 April 2025 dengan kegiatan pelaksanaan tes tes kemampuan pemecahan masalah matematika dengan jumlah siswa yang mengikuti tes berjumlah 23 siswa dan 4 orang siswa tidak hadir dikarenakan dalam keadaan sakit. Adapun alokasi waktu masing-masing pertemuan pada siklus I adalah 2 x 40 menit. Pada pelaksanaannya, siswa kelas XI NKN. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang telah dilakukan meliputi empat tahapan yaitu Perencanaan, Pelaksanaan, Observasi, dan Refleksi.

Pada tahap perencanaan, peneliti melakukan pengkajian materi untuk siklus I yang telah disesuaikan dengan Kompetensi Dasar dan Indikator pada materi Persamaan Lingkaran. Dari hasil kajian yang dibuat, siklus I akan dilaksanakan dalam 2 pertemuan, dimana pertemuan 1 membahas tentang, (a) Menentukan Persamaan Lingkaran yang berpusat di  $O(0,0)$  dan berjari-jari  $r$ , (b) Menentukan Persamaan Lingkaran yang berpusat di  $P(a,b)$  dan berjari-jari  $r$ , (c) Menggunakan persamaan lingkaran untuk menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan lingkaran, dan pertemuan ke-2 akan dilaksanakan tes evaluasi belajar siswa. Peneliti membuat Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Bahan Ajar. Kemudian, peneliti membuat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), lalu menyiapkan aplikasi *Geogebra*, dan menyusun instrumen penelitian, yaitu lembar observasi guru mengajar dan aktivitas siswa dan menyusun soal akhir tes siklus I.

Pada tahap pelaksanaan tindakan, peneliti sudah melaksanakan fungsinya sebagai guru yang akan mengajar dikelas. Pelaksanaan tindakan ini disesuaikan dengan model pembelajaran yang telah direncanakan yaitu model *problem based learning* berbantuan aplikasi *Geogebra* dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah direncanakan. Pertemuan pertama dilaksanakan pada tanggal 29 April 2025 dan pertemuan kedua dilaksanakan pada tanggal 30 April 2025. Pada model pembelajaran PBL pada tahap Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, setelah siswa melakukan presesntasi, guru kemudian memberikan pengutan kepada siswa dengan memperkenalkan media pembelajaran yang sedang mereka gunakan saat ini yakni aplikasi *geogebra*. Guru memberikan contoh bagaimana melukis lingkaran menggunakan *Geogebra*. siswa pun mengamati dengan seksama

panduan yang dicontohkan oleh guru dari awal sampai akhir. Selanjutnya, guru memberikan kesempatan pada setiap kelompok agar mencoba menggunakan aplikasi geogebra untuk melukis sebuah lingkaran dari persamaan lingkaran yang telah diketahui sebelumnya.

Pada tahap pengamatan, selama proses pembelajaran berlangsung dilakukan observasi aktivitas guru mengajar dan siswa mengikuti pembelajaran oleh ketiga observer menggunakan lembar observasi. Berdasarkan hasil observasi aktivitas guru yang diamati oleh 3 observer, terlihat bahwa aspek yang telah diamati sudah dilaksanakan guru baik itu kegiatan awal, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Persentasi terlaksanakan aktivitas guru mencapai 86,67 % dan berada pada kategori sangat baik. Hasil observasi menunjukkan bahwa semua aspek nampak sudah terlaksanakan, namun masi ada beberapa aspek yang belum dilkasanakan dengan baik. Sementara itu, Berdasarkan hasil observasi aktivitas siswa yang diamati oleh 3 observer terlihat bahwa aspek yang telah diamati sudah dilaksanakan siswa baik itu kegiatan awal, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Persentasi terlaksanakan aktivitas siswa mencapai 80,39 % dan berada pada kategoroi sangat baik. Hasil observasi menunjukkan bahwa semua aspek nampak sudah terlaksanakan, namun masi ada beberapa aspek yang belum dilkasanakan dengan baik. Setelah kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama siklus I, pada pertemuan 2 siklus I guru melaksanakan tes kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi persamaan lingkaran. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa dijabarkan pada Tabel 3 berikut:

**Tabel 3. Persentase Rata-Rata Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus I**

No.	Indikator yang Dinilai	Skor Ideal	Persentase (%)	Kategori	Rata-rata (%)
1.	Memahami Masalah	16	61,18	Cukup	52,38
2.	Membuat Rencana Penyelesaian	4	40,79	Cukup	
3.	Melaksanakan Rencana	16	60,86	Cukup	
4.	Memeriksa Kembali	8	46,71	Cukup	

Dari data Tabel 3 di atas terlihat, hasil tes siklus I yakni presentase kemampuan siswa memahami masalah telah mecapai 61,18% dan termasuk kategori cukup, persentasi kemampuan siswa dalam membuat rencana

penyelesaian mencapai 40,79% dan termasuk kategori cukup. Persentasi kemampuan siswa dalam melaksanakan rencana penyelesaian mencapai 60,86% dan termasuk kategori cukup, kemudian persentasi siswa dalam memeriksa kembali mencapai 46,71% dan termasuk kategori cukup. Kemudian untuk persentasi rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika siswa secara keseluruhan mencapai 52,38% dan termasuk dalam kategori cukup.

Pada Tahap refleksi, Setelah melakukan pengamatan terhadap siklus I, diperoleh hasil pemecahan masalah siswa belum mencapai indikator keberhasilan dan masih ada beberapa yang harus dibenahi. Pada tahap ini, peneliti melakukan refleksi terhadap perubahan yang terjadi baik pada siswa, guru maupun suasana kelas. Hasil refleksi akan dijadikan acuan pada pertemuan berikutnya. Secara umum, ada beberapa aspek yang perlu diperbaiki pada pertemuan Siklus II selanjutnya berdasarkan hasil observasi dari pengamat. Setelah melakukan refleksi pada siklus I, guru kemudian merencanakan tindak lanjut pada siklus II sebagai perbaikan hasil refleksi siklus I.

### **3.2 Deskripsi Pelaksanaan Siklus II**

Penelitian ini berlangsung pada hari Selasa, 6 Mei 2025 dengan kegiatan penerapan model PBL berbantuan media Geogebra dan Rabu, 7 Mei 2025 dengan kegiatan pelaksanaan tes tes kemampuan pemecahan masalah matematika dengan jumlah siswa yang mengikuti tes berjumlah 20 siswa dan 7 orang siswa tidak hadir. Adapun alokasi waktu masing-masing pertemuan pada siklus I adalah 2 x 40 menit. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang telah dilakukan meliputi empat tahapan yaitu Perencanaan, Pelaksanaan, Observasi, dan Refleksi.

Pada tahap perencanaan, peneliti melakukan pengkajian materi untuk siklus II yang telah disesuaikan dengan Kompetensi Dasar dan Indikator pada materi Persamaan Lingkaran. Dari hasil kajian yang dibuat, siklus II akan dilaksanakan dalam 2 pertemuan, dimana pertemuan 1 membahas tentang, (a) Menentukan bentuk umum persamaan lingkaran dengan tepat, (b) Menggunakan persamaan lingkaran untuk menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan lingkungan dengan tepat, dan pertemuan ke-2 akan dilaksanakan tes evaluasi belajar siswa. Peneliti membuat Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Bahan Ajar. Kemudian, peneliti membuat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), lalu menyiapkan aplikasi *Geogebra*, dan

menyusun instrumen penelitian , yaitu lembar observasi guru mengajar dan aktivitas siswa dan menyusun soal akhir tes siklus II.

Pada tahap pelaksanaan tindakan, Pada pelaksanaan tindakan siklus II ini peneliti sudah melaksanakan fungsinya sebagai guru yang akan mengajar di kelas. Pelaksanaan tindakan ini disesuaikan dengan model pembelajaran yang telah direncanakan yaitu model *problem based learning* berbantuan aplikasi *Geogebra* dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah direncanakan. Pertemuan pertama dilaksanakan pada tanggal 6 Mei 2025 dan pertemuan kedua dilaksanakan pada tanggal 7 Mei 2025. Pada model pembelajaran PBL pada tahap Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, setelah siswa melakukan presesntasi, guru kemudian memberikan pengutan kepada siswa dengan memperkenalkan media pembelajaran yang sedang mereka gunakan saat ini yakni aplikasi *Geogebra*. Guru memberikan contoh bagaimana melukis lingkaran menggunakan *Geogebra*. Siswa pun mengamati dengan seksama panduan yang dicontohkan oleh guru dari awal sampai akhir. Selanjutnya, guru memberikan kesempatan pada sating kelompok agar mencoba menggunakan aplikasi *Geogebra* untuk melukis sebuah lingkaran dari persamaan lingkaran yang telah diketahui sebelumnya.

Pada tahap pengamatan, selama proses pembelajaran berlangsung dilakukan observasi aktivitas guru mengajar dan siswa mengikuti pembelajaran oleh ketiga observer menggunakan lembar observasi. Berdasarkan hasil observasi aktivitas guru yang diamati oleh 3 observer, terlihat bahwa aspek yang telah diamati sudah dilaksanakan guru baik itu kegiatan awal, kegiatan inti, dan kegiatan penutup, Persentasi terlaksanakan aktivitas guru mencapai 100% dan berada pada kategori sangat baik. Hasil observasi aktivitas guru menunjukkan bahwa semua aspek nampak sudah terlaksanakan dengan baik. Sementara itu, berdasarkan hasil observasi aktivitas siswa yang diamati oleh 3 observer terlihat bahwa aspek yang telah diamati sudah dilaksanakan guru baik itu kegiatan awal, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Persentasi terlaksanakan aktivitas siswa mencapai 100 % dan berada pada kategoroi sangat baik. Hasil observasi menunjukkan bahwa semua aspek nampak sudah terlaksanakan dengan baik. Setelah kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama siklus I, pada pertemuan 2 siklus II guru melaksanakan tes kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi persamaan lingkaran. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa siklus II dijabarkan pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4. Persentase Rata-Rata Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus II**

No.	Indikator yang Dinilai	Skor Ideal	Persentase (%)	Kategori	Rata-rata (%)
1.	Memahami Masalah	16	96,38	Sangat Tinggi	82,98
2.	Membuat Rencana Penyelesaian	4	65,79	Tinggi	
3.	Melaksanakan Rencana	16	93,42	Sangat Tinggi	
4.	Memeriksa Kembali	8	76,32	Tinggi	

Dari data Tabel 4 di atas terlihat, hasil tes siklus I yakni presentase kemampuan siswa memahami masalah telah mencapai 96,38% dan termasuk kategori sangat tinggi, persentasi kemampuan siswa dalam membuat rencana penyelesaian mencapai 65.79% dan termasuk kategori tinggi. Persentase kemampuan siswa dalam melaksanakan rencana penyelesaian mencapai 93,42% dan termasuk kategori sangat tinggi, kemudian persentasi siswa dalam memeriksa kembali mencapai 76,32% dan termasuk kategori tinggi. Kemudian untuk persentase rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika siswa secara keseluruhan mencapai 82,98% dan termasuk dalam kategori sangat tinggi.

Pada Tahap refleksi, Setelah melakukan pengamatan terhadap proses pembelajaran siklus II, yang menggunakan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *geogebra* siswa terlihat semakin aktif berinteraksi dengan guru. Siswa juga mampu mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya dengan baik. Lebih lanjut, berdasarkan pengamatan aktivitas guru, terlihat bahwa guru telah mampu mengelola pembelajaran dengan baik dengan memperhatikan aspek-aspek yang telah diinput pada siklus sebelumnya. Dari hasil pembelajaran siklus II, diperoleh peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, sebagaimana terlihat dari hasil tes akhir siklus I hingga tes akhir siklus II. Peningkatan pada setiap indikator pemecahan masalah dan rata-rata keseluruhan mencapai 82,98%. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran pada siklus II telah memenuhi indikator keberhasilan baik dari segi proses maupun hasil dimana terdapat peningkatan pada rata-rata persentase kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, aktivitas guru

dalam mengelola pembelajaran, dan aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung.

### 3.3 Pembahasan

Kajian awal peneliti bahwa model *problem based learning* berbantuan aplikasi *geogebra* dapat dijadikan sebagai salah satu model dan media pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa terutama pada materi persamaan lingkaran di kelas XI SMK Negeri 7 Kupang. Kajian ini berdasarkan landasan teori bahwa pembelajaran yang akan mendorong peserta didik lebih aktif untuk menggali pengetahuannya dan menyampaikan gagasannya dalam mengatasi masalah diperlukan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Salah satu pendekatan pembelajaran yang berpeluang meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa adalah pembelajaran dengan *Problem Based Learning* serta pemilihan media yang tepat agar dapat menarik perhatian siswa.

Model pembelajaran yang bisa digunakan adalah pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning*. Model *problem based learning* memiliki karakteristik yang menantang, karena siswa diajak untuk berfikir kritis dalam memecahkan permasalahan kontekstual yang dihadapinya (Hmelo-Silver, 2004). Melalui *problem based learning*, Siswa dituntut belajar secara kolaboratif dan membuat suatu karya sehingga siswa lebih antusias dalam belajar, peserta didik tidak segan untuk bertanya maupun menjawab pertanyaan dari guru.

Selain penggunaan model pembelajaran, penggunaan media pembelajaran juga penting dalam pembelajaran matematika. Salah satu media pembelajaran berbasis teknologi yang menggunakan program komputer, yaitu *GeoGebra*. Menurut Ekawati (2016), *GeoGebra* dapat digunakan untuk mengajar yang berorientasi masalah dan mendorong siswa untuk melakukan percobaan matematika dan penemuan baik di kelas dan di rumah. Berdasarkan langkah yang ditempuh guru dalam mengatasi permasalahan tersebut yaitu guru menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan menggunakan media pembelajaran berupa aplikasi *GeoGebra*, yang pada proses pembelajarannya guru akan menyampaikan masalah yang dekat dengan peserta didik di kehidupan sehar-hari.

Berdasarkan hasil observasi aktivitas siswa pada siklus I, aktivitas siswa dalam pembelajaran mencapai 80,39% dan tergolong dalam kategori sangat baik. berikutnya pada pembelajaran siklus II, persentase aktivitas siswa meningkat menjadi 100% dengan kategori sangat baik. Peningkatan aktivitas siswa dibuktikan dengan adanya peningkatan yang signifikan pada partisipasi siswa dalam pembelajaran. Hal ini terlihat dari keaktifan siswa dalam bertanya dan menjawab pertanyaan guru, meningkatnya keterlibatan siswa dalam diskusi dan presentasi kelompok, keaktifan siswa dalam bertanya ketika menemukan kesulitan dalam menyelesaikan lembar kerja siswa, dan meningkatnya kepercayaan diri siswa dalam menyampaikan pendapat. Kemudian, observasi aktivitas guru pada siklus I mencapai 86,67% dan berada pada kategori sangat baik. Sedangkan pada pembelajaran siklus II, persentase aktivitas guru meningkat menjadi 100% dan berada pada kategori sangat baik.

Berdasarkan hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematika siswa terdapat peningkatan. Pada tes siklus I, nilai persentase rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa secara keseluruhan yaitu sebesar 52,38% dan berada pada kategori cukup. Hal ini dikarenakan siswa dalam penyelesaian masalah belum terbiasa dengan langkah pemecahan masalah seperti memahami masalah, membuat rencana penyelesaian, menyelesaikan rencana, dan memeriksa kembali. Adapun hal ini sejalan dengan Aulya, dkk (2024) yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah akan menggunakan proses dan metode yang baik sehingga dapat menyelesaikan masalah dengan tepat. Kemudian, setelah dilakukan perbaikan tindakan I dan dilanjutkan pada tindakan siklus II, terjadi peningkatan sebesar 30,60% dimana persentase rata-rata secara keseluruhan mencapai 82,98% dan berada pada kategori sangat tinggi.

Peningkatan persentase kemampuan pemecahan masalah matematika siswa tidak terlepas dari peningkatan yang dilakukan peneliti dalam berbagai aspek pembelajaran, seperti manajemen waktu, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok, dan mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah yang lengkap. Pencapaian ini juga menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sudah cukup baik, siswa mulai terbiasa dengan soal-soal pemecahan masalah dari siklus I hingga siklus II. Hal ini juga didukung oleh Ramadhani (2016) bahwa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan melatih

siswa mengerjakan soal-soal pemecahan masalah. Hasil temuan ini juga sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aulya, dkk (2024) di kelas XI SMK N 7 Semarang mengungkapkan penggunaan model pembelajaran *problem based learning (PBL)* berbantuan *software geogebra* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis lebih tinggi dari pada pembelajaran konvensional di kelas XI SMK N 7 Semarang.

Dengan demikian, berdasarkan hasil analisis data penelitian dan kajian teoritis, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas XI SMK Negeri 7 Kupang setelah diterapkannya model *problem based learning* berbantuan *geogebra* pada materi persamaan lingkaran mengalami peningkatan yang signifikan baik pada masing-masing indikator maupun secara keseluruhan. Hal ini juga membuktikan akan kebenaran penelitian lainnya yang relevan dimana model *problem based learning* berbantuan *geogebra* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

#### 4. SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan GeoGebra efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi persamaan lingkaran di kelas XI SMK Negeri 7 Kupang. Peningkatan tersebut tampak pada berkembangnya kemampuan siswa dalam memahami masalah, merancang strategi penyelesaian, melaksanakan penyelesaian, serta melakukan pengecekan kembali hasil kerja. Selain itu, pembelajaran berbasis masalah dengan dukungan media GeoGebra mampu mendorong aktivitas siswa secara optimal, sekaligus meningkatkan kualitas pengelolaan pembelajaran oleh guru. Secara keseluruhan, implementasi model dan media ini berhasil mencapai tujuan penelitian, yaitu memperkuat kemampuan pemecahan masalah siswa melalui pembelajaran yang lebih interaktif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik.

#### 5. REKOMENDASI

Penelitian ini menunjukkan bahwa *Problem Based Learning* berbantuan GeoGebra berpotensi menjadi alternatif model dan media pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika. Oleh karena itu, penerapannya dapat diperluas pada materi lain, termasuk bangun ruang dan topik-topik yang memerlukan visualisasi dinamis. Penelitian ini masih terbatas pada penggunaan langkah pemecahan masalah menurut Polya,

sehingga penelitian selanjutnya disarankan mengeksplorasi atau membandingkan pendekatan pemecahan masalah dari teori lain untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif. Selain itu, penelitian lanjutan dapat menguji efektivitas model dan media yang sama pada populasi atau konteks sekolah yang berbeda agar temuan lebih kuat dan dapat digeneralisasi. Batasan penelitian terkait durasi tindakan dan keterbatasan fasilitas digital juga menjadi pertimbangan bagi peneliti berikutnya untuk mengembangkan strategi implementasi yang lebih optimal.

## 7. REFERENSI

- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- Aulya, M. R., Purwati, H., Wardani, B., & Muhtarom, M. (2024). Penerapan Model PBL Berbantuan Software Geogebra Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Pada Materi Persamaan Lingkaran. *FARABI: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 7(2), 240-247.
- Blegur, I. K. S. (2022). Problem Posing: Strategi yang Memfasilitasi Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Matematika Siswa. *Fraktal: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 3(1), 97-106.
- Christina, E. N., & Adirakasiwi, A. G. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Tahapan Polya dalam Menyelesaikan Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4 (2), 405-424.
- Doko, Juwilestari. (2019). Penerapan Pembelajaran Kontekstual Berbasis Budaya Sabu Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Persegi Panjang dan Belah Ketupat Kelas VII SMP N 2 Sabu Barat. *Skripsi*). *Pendidikan Matematika Universitas Nusa Cendana Kupang*.
- Ekawati, A. (2016). Penggunaan *Software Geogebra* dan *Microsoft Mathematic* dalam Pembelajaran Matematika. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 148-153.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What And How Do Students Learn?. *Educational Psychology Review*, 16, 235-266.
- Khalidah, N. (2016). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Di Kelas VIII MTSN COT Gleumpang* (Skripsi). Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Darussalam Banda Aceh.
- Nenohai, J. M. H., Garak, S. S., Samo, D. D., Blegur, I. K. S., Rimo, I. H. E., Nada, Y. H., & Udil, P. A. (2023). Pelatihan Penyusunan Rencana Penelitian Tindakan Kelas (PTK) Kolaboratif Bagi Guru Matematika SMP Se-Kota Soe. *KHIDMAH: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 51-61.
- Nubatonis, C. S. (2023). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas X IPA 3 SMA Negeri 4 Kupang Melalui Penerapan Model Problem Based Learning

- Berbantuan Video Animasi pada Materi Trigonometri. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Nusa Cendana, Kupang.
- Rahmadani, N., & Anugraheni, I. (2017). Peningkatan Aktivitas Belajar Matematika Melalui Pendekatan Problem Based Learning Bagi Siswa Kelas 4 SD. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 7(3), 241-250.
- Rahmani, W., & Widyasari, N. (2018). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Media Tangram. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(1), 17-24.
- Ramadhani, R. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMA Melalui Model Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra. *Jurnal Ilmiah INTEGRITAS*, 2(1).
- Subagio, L., Karnasih, I., & Irvan, I. (2021). Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Dengan Menerapkan Model *Discovery-Learning* dan *Problem-Based-Learning* Berbantuan Geogebra. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 6(2), 15-26.
- Udil, P. A. (2021). *Pemecahan Masalah Matematika (KPMAT 13330)*. Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Nusa Cendana, Kupang.