

Peningkatan Kemampuan Numerasi Materi Sistem Persamaan Linier dengan Penerapan *Problem Based Learning* Berbantuan Media ICT

Meryansumayeka^{1*}, Nyimas Aisyah², Weni Dwi Pratiwi³, Elika Kurniadi⁴, Ratih⁵
Tiara Rondiana Azma⁶, Khairida⁷

^{1*,2,3,4}Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

⁵SMA Negeri Srijaya Negara Palembang, Indonesia

^{6,7}Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

*Corresponding author

Email: meryansumayeka@fkip.unsri.ac.id^{1*}, nyimas.aisyah@fkip.unsri.ac.id²,
wenidwipratiwi@fkip.unsri.ac.id³, elikakurniadi@gmail.com⁴, azzahrayeo1@gmail.com⁵,
tiaraazma@gmail.com⁶, khairidafahriyaa12@gmail.com⁷

Informasi Artikel

Diterima 30 November 2024

Direvisi 10 Desember 2024

Disetujui 05 Januari 2025

Received November 30th, 2024

Revised December 10th, 2024

Accepted January 05th, 2025

Kata kunci:

Keterampilan Numerasi, Pembelajaran berbasis masalah, media ICT, Penelitian Tindakan Kelas (PTK), Persamaan Linier

Keywords:

Numeracy Skills, Problem Based Learning, ICT media, Classroom Action Research (CAR), Linear Equations

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan meningkatkan pemahaman dan keterampilan numerasi siswa melalui penerapan model pembelajaran berbasis masalah dengan bantuan media ICT. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK), yang akan dilaksanakan dalam dua siklus. Setiap siklus terdiri dari empat tahap, yaitu perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Materi yang diajarkan meliputi sistem persamaan linier, dengan fokus pada pengembangan kemampuan siswa dalam memodelkan masalah nyata ke dalam persamaan matematis dan menyelesaikan sistem persamaan tersebut. Penelitian ini melibatkan 35 siswa kelas X dari SMA Negeri Srijaya Negara Palembang. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, tes, wawancara, dan dokumentasi, yang kemudian dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Hasil siklus I menunjukkan bahwa metode *Problem-Based Learning* (PBL) meningkatkan keterlibatan sebagian siswa dalam pembelajaran dengan metode grafik meskipun terdapat kendala pada pengelolaan waktu. Hasil dari siklus II menunjukkan peningkatan pemahaman siswa terhadap materi SPLDV dan sistem pertidaksamaan linier dua variabel berdasarkan kenaikan skor rata-rata tes dibandingkan dengan siklus I. Kesimpulan dari penelitian ini adalah metode *Problem-Based Learning* (PBL) secara efektif meningkatkan keterlibatan siswa, pemahaman konsep, dan kemampuan pemecahan masalah pada materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) dan sistem pertidaksamaan linier dua variabel dengan pengintegrasian GeoGebra dalam memperkuat kemampuan numerasi siswa.

ABSTRACT

This study aims to improve students' understanding and numeracy skills through the application of problem-based learning models with the help of ICT media. The method used in this study is Classroom Action Research (CAR) which is carried out in two cycles. Each cycle consists of four stages, namely planning, action, observation, and reflection. The material taught includes linear equation systems, with a focus on developing students' abilities in modeling real problems into mathematical equations and solving the system of equations. This study involved 35 students of class X SMA Negeri Srijaya Negara Palembang. Data collection was carried out through observation, tests, interviews, and documentation, which were then analyzed

quantitatively and qualitatively. The results of the cycle I showed that the Problem Based Learning (PBL) method increased the involvement of some students in learning with the graphic method even though there were constraints on time management. The results of the cycle II study showed an increase in students' understanding of the material on the Two-Variable Linear Equation System (SPLDV) and the two-variable linear inequality system based on an increase in the average exam score compared to cycle I. The conclusion of this study is that the Problem Based Learning (PBL) method is effective in increasing student engagement, conceptual understanding, and problem-solving skills in the Two-Variable Linear Equation System (SPLDV) and the two-variable linear inequality system with GeoGebra integration in strengthening students' numeracy skills.

Copyright © 2025 by the authors

*This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-SA license.
(<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)*

PENDAHULUAN

Kemampuan numerasi merupakan salah satu keterampilan dasar yang sangat penting dalam dunia pendidikan modern. Numerasi tidak hanya mencakup kemampuan untuk melakukan operasi matematis dasar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian, tetapi juga melibatkan kemampuan untuk memahami, menerapkan, dan menganalisis data numerik dalam berbagai situasi sehari-hari (Ta'i et al., 2024). Dalam konteks pendidikan formal, kemampuan numerasi menjadi sangat krusial karena mempengaruhi perkembangan keterampilan berpikir kritis dan analitis siswa. Tanpa pemahaman yang kuat tentang numerasi, siswa akan mengalami kesulitan dalam menghadapi tantangan akademik, terutama dalam mata pelajaran seperti matematika, sains, dan ekonomi (Abdullah, 2020).

Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2018 menunjukkan bahwa kemampuan numerasi siswa di Indonesia masih berada pada peringkat yang mengkhawatirkan. Berdasarkan laporan PISA, Hasil tes PISA 2018 menunjukkan bahwa 28% siswa Indonesia berada di level 2 ke atas yang artinya 72% siswa Indonesia hanya berada dalam level 1 atau *Lower Order Thinking Skills* (LOTS) (Nopriyanti et al., 2024).

Selain itu juga, skor rata-rata matematika siswa Indonesia adalah 379, jauh di bawah rata-rata negara-negara OECD yang mencapai 489 (OECD, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa Indonesia belum memiliki kemampuan numerasi yang memadai, terutama dalam hal penerapan konsep matematis dalam situasi nyata. Dampaknya, siswa tidak hanya kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang lebih kompleks, tetapi juga dalam menghubungkan konsep-konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari.

Masalah serupa juga ditemukan di SMAN Sriwijaya Negara Palembang, di mana berdasarkan data evaluasi hasil belajar matematika, banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar. Pada ujian semester ganjil tahun ajaran 2023/2024, sekitar 60% siswa kelas X tidak mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada materi yang berkaitan dengan aljabar seperti sistem persamaan linier. Berdasarkan observasi di SMA Negeri Sriwijaya Negara Palembang, ditemukan bahwa banyak siswa kelas X yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah terkait sistem persamaan linier. Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk memperbaiki metode pembelajaran yang digunakan, agar pemahaman konsep dan kemampuan numerasi siswa dapat ditingkatkan.

Berdasarkan penelitian Masliah & Nirmala, (2023) dan Riandhany & Puadi (2023) pendekatan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dinilai efektif dalam

meningkatkan kemampuan numerasi. PBL merupakan metode pembelajaran yang berpusat pada siswa, di mana siswa didorong untuk memecahkan masalah nyata sebagai konteks untuk belajar (Hmelo-Silver, 2004). Dalam PBL, siswa tidak hanya diberikan pengetahuan secara pasif, melainkan harus aktif mencari solusi atas masalah yang diberikan. Hal ini mendorong siswa untuk berpikir kritis, kreatif, dan analitis. Selain itu, PBL juga memfasilitasi siswa untuk belajar secara kolaboratif dengan teman-temannya, sehingga mereka dapat berbagi ide dan strategi dalam menyelesaikan masalah.

Penelitian-penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa PBL dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir kritis siswa dalam mata pelajaran matematika (Mudrikah, 2020). Namun, di SMAN Sriwijaya Negara Palembang, metode pembelajaran yang diterapkan masih didominasi oleh pendekatan konvensional, di mana guru menjadi sumber utama informasi dan siswa cenderung pasif dalam menerima materi. Metode ini membuat siswa kurang aktif dalam mengeksplorasi konsep-konsep numerasi secara mandiri. Akibatnya, pemahaman siswa terhadap konsep-konsep tersebut menjadi dangkal dan sering kali hanya bersifat hafalan. Hal ini terlihat dari rendahnya kemampuan siswa dalam menerapkan konsep numerasi dalam pemecahan masalah yang lebih kompleks (Yulianto, 2021).

Penerapan PBL diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan ini. Melalui PBL, siswa dihadapkan pada situasi-situasi nyata yang membutuhkan penerapan konsep numerasi dalam penyelesaiannya. Misalnya, siswa dapat diberi tugas untuk memecahkan masalah keuangan sederhana atau menghitung luas area dalam proyek bangunan. Dengan cara ini, siswa tidak hanya belajar tentang konsep numerasi secara teoretis, tetapi juga menerapkannya dalam konteks praktis yang relevan dengan kehidupan mereka sehari-hari.

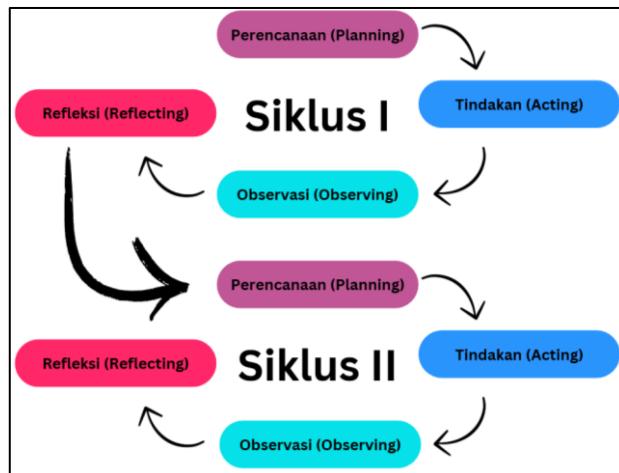
Selain itu, PBL juga mendorong siswa untuk bekerja sama dalam kelompok, yang dapat meningkatkan keterampilan sosial mereka seperti komunikasi, kolaborasi, dan kemampuan bekerja dalam tim. Dalam konteks pembelajaran numerasi, kerja kelompok dapat membantu siswa yang mengalami kesulitan untuk belajar dari teman-temannya yang lebih memahami materi. Dengan diskusi dan tukar pikiran, siswa dapat saling membantu dalam memahami konsep-konsep yang sulit, sehingga pemahaman mereka terhadap numerasi dapat lebih mendalam (Johnson & Johnson, 2014).

Penggunaan media ICT (*Information and Communication Technology*) dalam PBL dapat lebih memperkuat proses pembelajaran. Perkembangan Teknologi Informasi dunia pendidikan tidak lepas dari perkembangan kemajuan teknologi informasi (Yolanda & Wahyuni, 2020). Media ICT seperti aplikasi pembelajaran interaktif, perangkat lunak pemodelan matematika, dan simulasi online dapat membantu siswa memahami konsep matematika dengan lebih baik dan mempermudah mereka dalam menyelesaikan masalah numerik (Huang et al., 2010). Kombinasi PBL dengan media ICT memungkinkan adanya pendekatan yang lebih inovatif dan kreatif dalam pembelajaran, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa pada materi sistem persamaan linier.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan pendekatan *Problem Based Learning* berbantuan media ICT dalam upaya meningkatkan kemampuan numerasi siswa kelas X di SMA Negeri Sriwijaya Negara Palembang pada materi sistem persamaan linier. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan strategi pembelajaran matematika yang lebih efektif dan relevan dengan kebutuhan siswa di era digital.

METODE

Penelitian dilakukan dengan metode penelitian tindakan kelas (PTK) dalam dua siklus yang pada setiap siklus terdiri dari empat tahapan: perencanaan (planning), tindakan (acting), observasi (observing), dan refleksi (reflecting) seperti pada diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir siklus penelitian tindakan kelas (PTK)

Adapun rincian prosedur kegiatan dari gambar 1 di atas yang menunjukkan diagram alir siklus penelitian tindakan kelas (PTK) pada setiap siklus adalah sebagai berikut:

1. Siklus I

a) Tahap Perencanaan (*Planning*)

Pada tahap ini, peneliti dan guru merencanakan tindakan yang akan diterapkan dalam pembelajaran numerasi. Kegiatan yang dilakukan antara lain:

- 1) Menyusun rencana pembelajaran dengan metode *Problem Based Learning* (PBL).
- 2) Menentukan materi yang akan diajarkan, yaitu sistem persamaan linier dua variabel untuk Siklus I.
- 3) Membentuk kelompok belajar yang heterogen, di mana setiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa.
- 4) Menyiapkan lembar kerja siswa yang berisi masalah-masalah numerasi yang harus diselesaikan secara kolaboratif.
- 5) Menyusun instrumen tes untuk mengukur pemahaman siswa sebelum dan sesudah tindakan dilakukan. Menyusun instrumen tes yang akan digunakan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep numerasi sebelum dan sesudah tindakan dilakukan.

b) Tahap Tindakan (*Acting*)

Pada tahap ini, pembelajaran dengan metode PBL mulai diterapkan di kelas. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Guru memberikan penjelasan singkat tentang konsep sistem persamaan linier dua variabel yang akan dipelajari.
- 2) Siswa dibagi ke dalam kelompok yang telah ditentukan, dan setiap kelompok diberikan lembar kerja yang berisi masalah numerasi yang harus diselesaikan.
- 3) Siswa bekerja dalam kelompok untuk memecahkan masalah yang diberikan, dengan guru berperan sebagai fasilitator yang memantau diskusi kelompok dan memberikan bimbingan jika diperlukan.

- 4) Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka di depan kelas, dan guru memberikan umpan balik.
 - c) **Tahap Observasi (*Observing*)**
Observasi dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung untuk mencatat aktivitas siswa, tingkat keterlibatan, serta kemampuan mereka dalam memecahkan masalah. Data yang diperoleh dari observasi dicatat menggunakan lembar observasi yang telah disiapkan sebelumnya.
 - d) **Tahap Refleksi (*Reflecting*)**
Setelah tindakan dan observasi selesai, peneliti dan guru melakukan refleksi terhadap hasil yang telah dicapai. Refleksi dilakukan untuk mengevaluasi keberhasilan tindakan yang dilakukan, mengidentifikasi kendala yang dihadapi, serta merencanakan perbaikan yang akan diterapkan pada Siklus II. Hasil refleksi digunakan untuk menyusun rencana tindakan yang lebih baik pada siklus berikutnya.
2. Siklus II
- a) **Tahap Perencanaan (*Planning*)**
Berdasarkan hasil refleksi dari Siklus I, dilakukan perbaikan dan penyempurnaan untuk Siklus II. Kegiatan perencanaan meliputi:
 - 1) Menyusun rencana pembelajaran dengan materi yang lebih kompleks, yaitu sistem pertidaksamaan linier dua variabel.
 - 2) Menyusun lembar kerja baru dengan soal-soal yang lebih menantang sesuai dengan materi sistem pertidaksamaan linier dua variabel.
 - 3) Membentuk kembali kelompok belajar jika diperlukan, berdasarkan evaluasi dari Siklus I.
 - 4) Menyiapkan instrumen tes yang disesuaikan dengan materi sistem pertidaksamaan linier dua variabel untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa. - b) **Tahap Tindakan (*Acting*)**
Pada Siklus II, pembelajaran PBL diterapkan kembali dengan materi yang lebih kompleks. Langkah-langkah tindakan meliputi:
 - 1) Guru memberikan pengantar tentang konsep aljabar dasar.
 - 2) Siswa kembali bekerja dalam kelompok untuk memecahkan masalah aljabar yang diberikan dalam lembar kerja.
 - 3) Guru memantau dan membimbing siswa dalam diskusi kelompok.
 - 4) Setiap kelompok mempresentasikan hasil kerja mereka di depan kelas, dan guru memberikan klarifikasi serta umpan balik. - c) **Tahap Observasi (*Observing*)**
Observasi dilakukan untuk mencatat peningkatan keterlibatan siswa, partisipasi dalam diskusi, serta kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah sistem pertidaksamaan linier dua variabel. Data observasi pada Siklus II dibandingkan dengan data pada Siklus I untuk melihat peningkatan yang terjadi.
 - d) **Tahap Refleksi (*Reflecting*)**
Pada tahap ini, dilakukan evaluasi terhadap hasil tindakan pada Siklus II. Peneliti dan guru menganalisis peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep sistem pertidaksamaan linier dua variabel serta perubahan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Jika hasil pada Siklus II sudah memuaskan, penelitian dianggap selesai. Namun, jika masih ada kendala, perbaikan dapat direncanakan untuk siklus tambahan jika diperlukan.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah observasi, tes, wawancara, dan dokumentasi. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi, soal tes, dan pedoman wawancara yang sudah valid dari penelitian Rachmansyah & Nuriadin (2022). Data yang didapatkan dari kegiatan akan dianalisis dengan teknik analisis kuantitatif untuk data hasil tes siswa dan kualitatif untuk data observasi dan wawancara.

Indikator keberhasilan dari penelitian diukur berdasarkan peningkatan kemampuan numerasi siswa (Permatasari et al., 2024), dengan rincian sebagai berikut:

1. Peningkatan Kemampuan Numerasi Siswa
 - a. Keberhasilan penelitian ini dapat dilihat dari peningkatan nilai rata-rata hasil tes soal numerasi siswa. Jika lebih dari 75% siswa mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada post-test di setiap siklus, maka pembelajaran menggunakan metode *Problem Based Learning* (PBL) dianggap berhasil.
 - b. Indikator ini juga diperkuat dengan perbandingan antara hasil pre-test dan post-test pada setiap siklus. Peningkatan nilai yang signifikan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep numerasi.
2. Peningkatan Partisipasi dan Keterlibatan Siswa
 - a. Indikator keberhasilan lainnya adalah meningkatnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat diukur melalui observasi yang mencatat aktivitas siswa dalam kelompok, partisipasi aktif mereka dalam diskusi kelompok, serta kemampuan siswa untuk berkontribusi dalam menyelesaikan masalah.
 - b. Keberhasilan dalam aspek partisipasi diindikasikan apabila lebih dari 80% siswa menunjukkan peningkatan keterlibatan aktif dalam kelompok selama proses pembelajaran berlangsung, berdasarkan data yang diperoleh dari lembar observasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas Siklus I

Penelitian tindakan kelas (PTK) pada siklus I dilaksanakan dalam empat tahapan, yaitu perencanaan (planning), tindakan (acting), observasi (observing), dan refleksi (reflecting). Siklus I berlangsung selama dua pertemuan pada tanggal 4 dan 11 November 2024 dengan materi sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV). Berikut penjelasan setiap tahapan:

1. Tahap Perencanaan (*Planning*)

Pada tahap ini, peneliti bersama guru merancang strategi pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Guru menyusun rencana pembelajaran, termasuk tujuan, langkah-langkah kegiatan, dan alokasi waktu, dengan menerapkan metode PBL sebagai pendekatan utama dan menentukan materi pembelajaran, yaitu konsep dasar dan penyelesaian SPLDV menggunakan metode grafik. Kemudian guru meminta siswa untuk membentuk kelompok belajar heterogen yang terdiri dari 4-5 siswa per kelompok, dengan memperhatikan keberagaman kemampuan akademik. Guru memberikan lembar kerja siswa (LKS) yang berisi masalah-masalah numerasi kontekstual yang menuntut siswa untuk berkolaborasi dalam mencari solusi. Selain itu, guru memilih media ICT yang sesuai untuk mempelajari sistem persamaan linier dua variabel. Media ICT yang digunakan adalah media geogebra. Terakhir, guru menyusun instrumen tes untuk mengukur pemahaman siswa sebelum dan sesudah tindakan. Tes ini dirancang untuk

mengevaluasi penguasaan siswa terhadap konsep SPLDV dan keterampilan pemecahan masalah numerasi.

2. Tahap Tindakan (*Acting*)

Tahap tindakan dilaksanakan selama dua pertemuan. Pada pertemuan pertama, guru memberikan masalah yang berkaitan dengan SPLDV dan meminta siswa untuk memvisualisasikan grafik SPLDV dengan menggunakan geogebra.



Gambar 2. Guru memberikan pendampingan kepada siswa dalam menggunakan geogebra pada pertemuan 1

Pada gambar 2 menunjukkan aktivitas guru yang memberikan pendampingan kepada siswa pada pertemuan 1. Guru menjelaskan langkah penyelesaian secara manual agar siswa dapat memahami langkah-langkah penyelesaian dengan metode grafik lalu guru menggunakan media geogebra untuk memudahkan menggambar grafik. Siswa dikelompokkan sesuai pembagian yang telah ditentukan sebelumnya, lalu setiap kelompok menerima lembar kerja siswa (LKS) untuk dikerjakan secara kolaboratif. Selama diskusi kelompok, guru bertindak sebagai fasilitator yang memantau aktivitas siswa dan memberikan bimbingan jika diperlukan.



Gambar 3. Siswa mempresentasikan jawabannya di pertemuan 1

Pada gambar 3 menunjukkan aktivitas siswa dalam mempresentasikan hasil jawabannya di depan kelas. Guru memberikan umpan balik untuk memperbaiki pemahaman siswa dan memastikan konsep-konsep penting dipahami dengan baik.

3. Tahap Observasi (*Observing*)

Observasi dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung untuk mengidentifikasi tingkat keterlibatan siswa, dinamika kerja kelompok, serta kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah numerasi. Aktivitas siswa dicatat menggunakan lembar observasi yang meliputi: 1) Partisipasi dalam diskusi kelompok; 2) Kemampuan mengajukan dan menjawab pertanyaan dan 3) Kualitas pemecahan masalah dalam LKS.

Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mulai aktif dalam berdiskusi dan mampu menyelesaikan masalah sederhana, meskipun masih ada beberapa siswa yang kurang terlibat secara maksimal.

4. Tahap Refleksi (*Reflecting*)

Pada tahap ini, peneliti dan guru melakukan refleksi bersama untuk mengevaluasi keberhasilan tindakan yang telah dilakukan serta merencanakan perbaikan untuk Siklus II. Hasil refleksi menunjukkan bahwa: a) Metode PBL membantu meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran; b) Sebagian besar kelompok berhasil memahami cara menyelesaikan SPLDV dengan metode grafik, meskipun beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam menggambar grafik secara akurat dan c) Ditemukan kendala pada pengelolaan waktu, di mana beberapa kelompok membutuhkan waktu lebih lama untuk menyelesaikan tugas.

Berdasarkan hasil refleksi, dirumuskan langkah-langkah perbaikan untuk Siklus II, yaitu memberikan pelatihan singkat tentang menggambar grafik dengan lebih akurat dan mengoptimalkan peran guru dalam memantau waktu diskusi kelompok. Rencana tindakan yang telah diperbaiki akan diimplementasikan pada siklus berikutnya untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Hasil Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas Siklus II

Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) Siklus II bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sistem pertidaksamaan linier dua variabel (SPLDV) dan memperbaiki kendala yang ditemukan pada Siklus I. Siklus II dilaksanakan dalam tiga pertemuan, yaitu pada tanggal 13, 18, dan 20 November 2024. Pembelajaran berfokus pada metode substitusi dan eliminasi untuk SPLDV serta penyelesaian sistem pertidaksamaan linier dua variabel. Pelaksanaan siklus ini terdiri atas empat tahapan: perencanaan (*planning*), tindakan (*acting*), observasi (*observing*), dan refleksi (*reflecting*).

1. Tahap Perencanaan (*Planning*)

Tahap perencanaan pada Siklus II dilakukan dengan mempertimbangkan hasil refleksi dari Siklus I. Beberapa langkah perencanaan yang disiapkan antara lain: a) Menyusun rencana pembelajaran dengan materi yang lebih kompleks, yaitu metode substitusi dan eliminasi untuk SPLDV serta penyelesaian sistem pertidaksamaan linier dua variable; b) Menyusun lembar kerja siswa (LKS) baru yang berisi soal-soal dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi untuk mendorong keterampilan analisis dan pemecahan masalah; c) Memilih media ICT yang sesuai yaitu media geogebra untuk menunjukkan tampilan grafik dari sistem persamaan linier dan sistem pertidaksamaan linier dua variable; d) Melakukan evaluasi komposisi kelompok belajar dari Siklus I. Perubahan dilakukan pada kelompok yang kurang efektif agar tercipta dinamika kerja

kelompok yang lebih baik dan 5) Menyiapkan instrumen tes yang dirancang untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa sebelum dan sesudah tindakan, dengan fokus pada kedua materi yang diajarkan.

2. Tahap Tindakan (*Acting*)

Pada tahap ini, pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) diterapkan Kembali. Pertemuan pertama dilaksanakan pada 13 November 2024. Siswa bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah yang diberikan pada LKS.

3. a. $3x + 3y + 5 = 130.000$
 $2x + 2y + 5 = 100.000$
 $x + y = 50.000$

b. Untuk tentukan jawabannya variabelnya adalah x yg peringkat 1
 $x = \text{eliminas} \text{ pers 1 dan 2}$
 $3x + 3y + 5 = 130.000$
 $2x + 2y + 5 = 100.000$
 \hline
 $x + y = 30.000 \dots \text{ pers 4}$
 $x + y = 50.000 \dots \text{ pers 3}$
 \hline
 $50.000 - 30.000 = 20.000$
 \hline
 $x = 20.000$

c. Untuk penyelesaian pada (c) diperlukan garisnya
 sehingga persamaan linear ini tidak memiliki solusi

d. Untuk yang kuat-kuatnya yg diberi bukanlah tidak tetapi dan berlaku.

e. D. Ortu: $A = 2xg$
 $B = 2xg$
 $C = 1xg$
 \hline
 $50.000.00 \text{ persim } 1 = 2xg + 2xg + xg = 50.000.00$

f. $A = 4xg$
 $B = 2xg$
 $C = 3xg$
 \hline
 $91.000.00 \text{ persim } 2 = 4xg + 2xg + 3xg = 91.000.00$

g. $A = 4xg$
 $B = 4xg$
 $C = 2xg$
 \hline
 $95.000.00 \text{ persim } 3 = 4xg + 4xg + 2xg = 95.000.00$

• 1. (yo, dilatihkan memiliki 3 variabel dan persamaan 1.
 x, y, z

P. 1 dan P. 2
 $2x + 2y + 2z = 50.000.00 \text{ | } x_1 \text{ } | \text{ } 2x + 2y + 2z = 50.000.00$
 $x + y + z = 25.000.00 \text{ | } x_2 \text{ } | \text{ } 2x + 2y + 2z = 50.000.00$
 \hline
 $2x + 2y + 2z = 50.000.00$
 $x + y + z = 25.000.00$
 \hline
 $x = 25.000.00$

P. 2 dan P. 3
 $x + 2y + 2z = 91.000.00$
 $x + y + 2z = 95.000.00$
 \hline
 $x = -4.000.00$

P. 1 dan P. 5
 $2x + 2y + 2z = 18.000.00$
 $x + 2y + 2z = 9.000.00$
 \hline
 $x = -9.000.00$

• 2. dan solusi - dilatihkan persamaan linear memiliki
 artis yang berlaku

j. dilatih dan

Gambar 4. Salah satu jawaban siswa pada soal dengan metode eliminasi dan substitusi

Pada gambar 4, terlihat salah satu jawaban siswa dalam menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) menggunakan metode eliminasi dan substitusi. Jawaban siswa menunjukkan pemahamannya dalam melihat penyelesaian dari soal SPLDV ternyata memiliki kemungkinan tidak ada penyelesaian.



Gambar 5. Guru menjelaskan materi pertemuan 2

Gambar 5 menunjukkan guru menjelaskan materi tentang metode substitusi dan eliminasi untuk menyelesaikan SPLDV. Guru memantau diskusi kelompok dan memberikan bimbingan sesuai kebutuhan. Pertemuan kedua dilaksanakan pada tanggal 20 November 2024. Pembelajaran berlanjut dengan materi sistem pertidaksamaan linier dua variabel. Guru menjelaskan konsep dasar sistem pertidaksamaan linier dua variabel dan cara menyelesaiakannya. Pada pertemuan 2, siswa diarahkan untuk menggunakan geogebra untuk melihat tampilan grafik dari sistem persamaan linier dua variabel.



Gambar 6. Siswa menggunakan geogebra untuk memvisualisasi daerah dari sistem pertidaksamaan linier dua variabel

Gambar 6 siswa menggunakan geogebra untuk memvisualisasi daerah dari sistem pertidaksamaan linier dua variabel. Siswa kembali bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan soal-soal pada LKS dengan tingkat kesulitan lebih tinggi.

3. Tahap Observasi (*Observing*)

Selama proses pembelajaran pada Siklus II, observasi dilakukan untuk mencatat aktivitas siswa, keterlibatan dalam diskusi kelompok, dan kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah. Hasil observasi menunjukkan: a) Peningkatan keterlibatan siswa, dengan lebih banyak siswa aktif berdiskusi dan memberikan kontribusi dalam kelompok; b) Kemampuan siswa dalam menyelesaikan SPLDV dengan metode substitusi dan eliminasi meningkat, terlihat dari hasil diskusi yang lebih terstruktur dan argumentasi yang logis; c) Dinamika kerja kelompok menjadi lebih baik setelah dilakukan evaluasi dan perbaikan komposisi kelompok dan d) Data observasi dibandingkan dengan hasil pada Siklus I, dan terlihat bahwa keterlibatan serta pemahaman siswa mengalami peningkatan yang signifikan.

4. Tahap Refleksi (*Reflecting*)

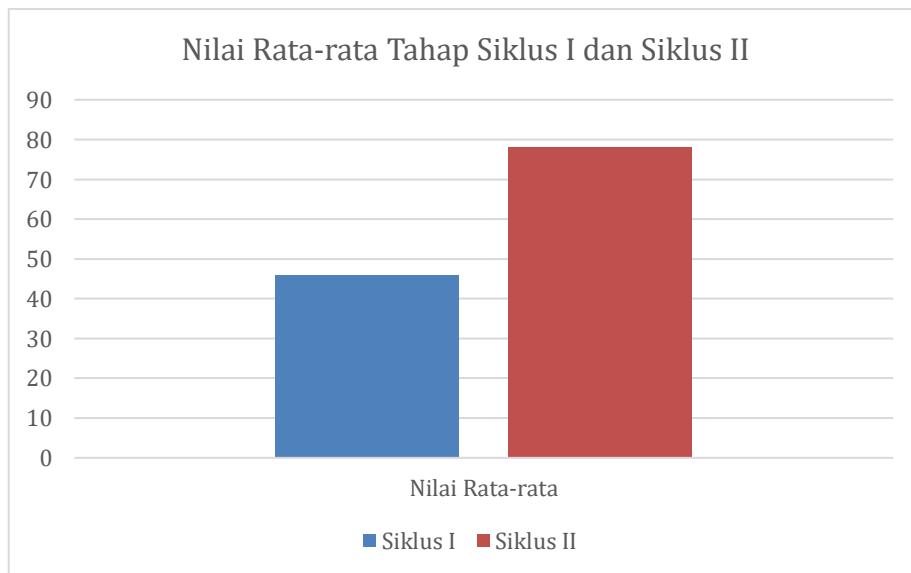
Pada tahap refleksi, peneliti dan guru mengevaluasi hasil pembelajaran pada Siklus II untuk menilai keberhasilan tindakan yang telah dilakukan. Beberapa poin penting hasil refleksi adalah: a) Peningkatan pemahaman siswa terhadap materi SPLDV dan sistem pertidaksamaan linier dua variabel, terlihat dari hasil tes yang menunjukkan kenaikan skor rata-rata dibandingkan dengan Siklus I yang terdapat pada Tabel 1 dibawah; b) Motivasi siswa dalam pembelajaran meningkat, tercermin dari keaktifan mereka selama

diskusi kelompok dan presentasi hasil kerja; dan c) Kendala waktu diskusi yang sempat menjadi tantangan pada Siklus I berhasil diminimalkan melalui pengelolaan waktu yang lebih baik.

Tabel 1. Hasil Tes Pemahaman Materi SPLDV dan sistem pertidaksamaan pada tahap Siklus I, dan Siklus II

Nilai	Keterangan	Siklus I		Siklus II	
		F	P(%)	F	P(%)
< 78	Tidak Tuntas	31	88,6	6	17,1
≥ 78	Tuntas	4	11,4	29	82,9
Jumlah		35	100	35	100
Rata-rata		64,3		78,2	
Minimum		42		75	
Maksimum		91		90	

Berdasarkan hasil refleksi, indikator keberhasilan penelitian telah tercapai. Siswa menunjukkan pemahaman yang lebih baik terhadap materi yang diajarkan serta keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, penelitian dianggap selesai tanpa perlu melanjutkan ke siklus tambahan, peningkatan pemahaman materi siswa dapat terlihat melalui grafik pada gambar 7 yang menunjukkan nilai rata – rata pada tahap siklus I dan siklus II.



Gambar 7. Nilai Rata-rata pada Tahap Siklus I dan Siklus II

Gambar 7 menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata siswa dari siklus I ke siklus II. Penerapan metode *Problem Based Learning* (PBL) secara konsisten dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika yang kompleks dan mendorong keterlibatan mereka secara aktif dalam pembelajaran. Hasil Siklus I menunjukkan bahwa metode *Problem-Based Learning* (PBL) meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Sebagian besar kelompok berhasil memahami cara

menyelesaikan Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) dengan metode grafik, meskipun beberapa siswa masih kesulitan menggambar grafik secara akurat. Kendala ditemukan pada pengelolaan waktu, di mana beberapa kelompok membutuhkan waktu lebih lama untuk menyelesaikan tugas. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyoroti efektivitas PBL dalam meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, meskipun membutuhkan waktu lebih untuk adaptasi (Čubela et al., 2023).

Hasil dari Siklus II menunjukkan peningkatan pemahaman siswa terhadap materi SPLDV dan sistem pertidaksamaan linier dua variabel, sebagaimana tercermin dalam kenaikan skor rata-rata tes dibandingkan dengan Siklus I. Metode *Problem-Based Learning* (PBL) telah terbukti meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, sebagaimana didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa pendekatan PBL efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika dan kepercayaan diri siswa (Hendriana et al., 2018; Prahmana et al., 2018).

Motivasi siswa juga meningkat secara signifikan, yang terlihat dari keaktifan mereka selama diskusi kelompok dan presentasi hasil kerja. Studi sebelumnya mencatat bahwa PBL mendorong keterlibatan aktif siswa di kelas, baik dalam interaksi kelompok kecil maupun dalam kegiatan presentasi, yang berdampak positif pada hasil belajar mereka (Shahrill et al., 2018; Mudrikah, 2020). Selain itu, kendala waktu diskusi yang dihadapi pada Siklus I berhasil diminimalkan melalui pengelolaan waktu yang lebih efektif pada Siklus II. Peningkatan ini mencerminkan pentingnya evaluasi dan penyesuaian dalam setiap siklus tindakan untuk mengoptimalkan hasil pembelajaran (Sumarmo et al., 2018). Penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning* atau PBL) pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) menunjukkan peran signifikan dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa. GeoGebra membantu siswa memvisualisasikan konsep matematika abstrak menjadi lebih konkret dan interaktif, yang pada akhirnya mendorong pemahaman yang lebih mendalam serta meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Studi menunjukkan bahwa integrasi GeoGebra dengan model PBL memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, memotivasi siswa untuk bekerja secara kolaboratif, serta meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis masalah matematis kompleks. GeoGebra juga membantu siswa mengasah keterampilan berpikir kritis dan kreatif melalui visualisasi grafik SPLDV dan aplikasi dalam situasi nyata (Sopanda et al., 2022; Risqullah & Hidayah, 2024). Selain itu, penggunaan GeoGebra memungkinkan siswa untuk mendokumentasikan dan merevisi hasil pekerjaannya, yang memberikan peluang refleksi lebih lanjut atas konsep yang dipelajari. Hal ini secara langsung berkaitan dengan peningkatan keterampilan numerasi, yang mencakup interpretasi dan pemecahan masalah berbasis data visual (Syah et al., 2023; Sulasis et al., 2022).

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Problem-Based Learning* (PBL) secara efektif meningkatkan keterlibatan siswa, pemahaman konsep, dan kemampuan pemecahan masalah pada materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) dan sistem pertidaksamaan linier dua variabel. Hasil Siklus I mengindikasikan peningkatan motivasi dan keterlibatan siswa, meskipun terdapat kendala dalam akurasi menggambar grafik dan pengelolaan waktu. Perbaikan dalam Siklus II, termasuk pengelolaan waktu yang lebih baik dan pengintegrasian GeoGebra, berhasil meningkatkan skor rata-rata tes siswa serta memperkuat kemampuan numerasi mereka.

Penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran berbasis masalah tidak hanya mempermudah visualisasi konsep abstrak tetapi juga meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa. Selain itu, GeoGebra memberikan peluang refleksi melalui dokumentasi pekerjaan siswa, yang secara langsung mendukung peningkatan literasi dan numerasi matematika.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan sebelumnya, yang menyoroti efektivitas PBL dalam mendorong keterlibatan aktif siswa, meningkatkan pemahaman konsep, dan memotivasi pembelajaran kolaboratif, serta mendukung penggunaan teknologi seperti GeoGebra untuk memfasilitasi pembelajaran matematika berbasis masalah. Dengan evaluasi dan penyesuaian yang terus-menerus pada setiap siklus tindakan, pembelajaran berbasis PBL dapat dioptimalkan untuk hasil yang lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih atas pendanaan penelitian yang telah diberikan oleh FKIP Universitas Sriwijaya melalui hibah PPG FKIP Universitas Sriwijaya tahun 2024 skema penelitian tindakan kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2020). Pembelajaran Matematika di Era Digital. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Alqahtani, A. Y., & Rajkhan, A. A. (2020). E-learning critical success factors during the COVID-19 pandemic: A comprehensive analysis of e-learning managerial perspectives. *Education and Information Technologies*, 25(4), 2665-2683. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10396-4>
- Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2019). A case study of augmented reality and virtual reality applications in mathematics education. *Mathematics Education Research Journal*, 31(4), 463-477. <https://doi.org/10.1007/s13394-019-00277-5>
- Čubela, D., Rossner, A., & Neis, P. (2023). Using Problem-Based Learning and Gamification as a Catalyst for Student Engagement in Data-Driven Engineering Education: A Report. *Education Sciences*, 13(12), 1223.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior. New York: Plenum.
- Dinas Pendidikan Sumatera Selatan. (2022). Laporan Hasil Belajar Siswa SMAN 10 Palembang Tahun Ajaran 2021/2022. Palembang: Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Selatan.
- Hendriana, H., Johanto, T., & Sumarmo, U. (2018). The role of problem-based learning to improve students' mathematical problem-solving ability and self-confidence. *Journal on Mathematics Education*, 9(2), 291-300.
- Hidayat, R., & Kurniawati, D. (2022). Implementasi kurikulum merdeka dalam pembelajaran matematika: Tantangan dan strategi. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 87-100. <https://doi.org/10.12345/jpm.2022.1402>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?. *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.
- Hwang, G. J., Chiu, L. Y., & Chen, C. H. (2022). A review of mobile learning studies in mathematics education: Implications for future research and practice. *Educational Technology & Society*, 25(1), 1-15.

- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2014). Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice. Boston: Allyn & Bacon.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (2000). Participatory Action Research: Communicative Action and the Public Sphere. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 567-605). London: Sage Publications.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Masliah, L., & Nirmala, S. D. (2023). Keefektifan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Literasi dan Numerasi Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i1.4106>
- Mudrikah, A. (2020). Problem-based learning and its impact on critical thinking. *International Journal of Instruction*, 13(2), 123-140.
- Nopriyanti, T. D., Zulkardi, Z., Putri, R. I. I., & Aisyah, N. (2024). Soal Matematika Model Programme For International Student Assesment (PISA) Pada Pembelajaran Matematika Sekolah Menengah. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 8(1), 1-12.
- Nugraha, A., & Lestari, M. (2022). Alur tujuan pembelajaran matematika berbasis Kurikulum Merdeka: Kajian pada materi sistem persamaan linier. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 13(1), 65-76. <https://doi.org/10.30587/jpmi.v13i1.2022>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. Paris: OECD Publishing.
- Permatasari, A., Sukma, H. H., & Hartanto, R. (2024). Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Pembelajaran Matematika di Kelas 2 Tabligh SD Muhammadiyah Pakel. *Pubmedia Jurnal Penelitian Tindakan Kelas Indonesia*, 1(3), 11. <https://doi.org/10.47134/ptk.v1i3.348>
- Prahmana, R. C. I., Shahrill, M., & Putri, R. I. I. (2018). Innovative approaches in mathematics education through PBL. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 41(1), 75-88.
- Prasetyo, A., & Susanti, R. (2021). The effectiveness of interactive learning applications in mathematics education: A case study in Indonesia. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 23(3), 145-157. <https://doi.org/10.12345/jtp.2021.145>
- Rachmansyah, A. B., & Nuriadin, I. (2022). Peningkatan Kemampuan Numerasi Peserta Didik dengan Model Problem Based Learning dan Pendekatan TPACK. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 2(2), 81–93. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v2i2.522>
- Ramadhani, D., & Setiawan, A. (2021). Peningkatan kemampuan penyelesaian masalah matematika siswa melalui pembelajaran sistem persamaan linier. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 12(3), 198-209. <https://doi.org/10.21580/jmpm.2021.123>
- Riandhany, D. N., & Puadi, E. F. W. (2023). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Numerasi Siswa. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 4(2), 223–234. <https://doi.org/10.54373/imeij.v4i2.160>
- Risqullah, F., & Hidayah, N. (2024). Analysis of Student's Worksheet Needs on Material Problem Systems of Linear Equations with Two Variables for Mathematics Literacy Skills. *Proceeding International Conference on Islam and Education (ICONIE*, 3(1), 893–902.
- Sopanda, L., Sari, S. K. N., & Mardiana, M. (2022). Integrasi GeoGebra dan Problem-Based Learning dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Materi SPLDV. *Juwara Jurnal Wawasan Dan Aksara*, 2(1), 25–36. <https://doi.org/10.58740/juwara.v2i1.36>

- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sulasisih, S., et al. (2022). Literasi dan Numerasi Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa. *Sigma*, 7(2), 151. <https://doi.org/10.53712/sigma.v7i2.1396>
- Syah, A., et al. (2023). Improving Students' Mathematical Problem-Solving Ability through the Use of External Representations. *Journal on Education*, 5(2), 5313–5323.
- Ta'i, Y., Nanga, B., & Wewe, M. (2024). Profil Kemampuan Literasi Numerasi Pada Siswa Kelas V SDK Rakalaba. *Jurnal Ilmiah Mandalika Education (MADU)*, 2(1).
- Utami, F. (2023). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan berbasis proyek pada materi sistem persamaan linier. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 15(1), 22-34. <https://doi.org/10.12345/jip.2023.151>
- Wahyuni, S., & Nugroho, A. (2023). Penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran sistem persamaan linier untuk meningkatkan pemahaman siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 25(2), 145-157. <https://doi.org/10.12345/jtp.2023.145>
- Widodo, A., & Wahyuni, S. (2023). Penggunaan aplikasi GeoGebra dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 12(1), 32-44. <https://doi.org/10.30587/jpmi.v12i1.2023>
- Yolanda, F., & Wahyuni, P. (2020). Pengembangan bahan ajar berbantuan macromedia flash. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 4(2).
- Yulianto, R. (2021). Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa. Bandung: Alfabeta.