

EKSPLORASI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SMA PADA MATERI TRIGONOMETRI BERDASARKAN TAHAPAN POLYA

Asri Rojati¹, Eline Yanty Putri Nasution²

Institut Agama Islam Negeri Kerinci^{1,2}

Email: asrirojati4@gmail.com¹, elineyantyputrinasion@iainkerinci.ac.id²

Corresponding Author: Asri Rojati email: asrirojati4@gmail.com

Abstrak. Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan salah satu kompetensi penting yang perlu dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika. Namun, kemampuan tersebut masih menjadi tantangan, terutama pada materi trigonometri yang menuntut pemahaman konsep, pemilihan strategi penyelesaian, dan kemampuan mengevaluasi hasil secara sistematis. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA pada materi trigonometri berdasarkan tahapan Polya. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Subjek penelitian terdiri atas dua siswa SMA yang dipilih secara purposive berdasarkan variasi kemampuan pemecahan masalah matematis. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan pemecahan masalah matematis dan wawancara semiterstruktur, kemudian dianalisis menggunakan model analisis interaktif Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan tinggi mampu memenuhi seluruh tahapan Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian secara sistematis. Sementara itu, siswa dengan kemampuan sedang masih mengalami kendala pada tahap melaksanakan rencana dan terutama pada tahap looking back karena belum melakukan pemeriksaan kembali terhadap hasil penyelesaian secara menyeluruh. Temuan ini menunjukkan bahwa perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa tidak hanya dipengaruhi oleh penguasaan konsep trigonometri, tetapi juga oleh kemampuan reflektif dan metakognitif dalam mengevaluasi proses penyelesaian masalah. Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa guru perlu memberikan scaffolding pada tahap memahami masalah, membiasakan siswa memilih strategi penyelesaian yang tepat, serta melatih siswa melakukan tahap looking back agar kemampuan pemecahan masalah matematis dapat berkembang secara lebih optimal.

Kata kunci: Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Tahapan Polya, Trigonometri, Siswa Sekolah Menengah

Abstract. Mathematical problem-solving ability is one of the essential competencies that students should develop in mathematics learning. However, this ability remains a challenge, particularly in trigonometry, which requires conceptual understanding, appropriate strategy selection, and systematic evaluation of solutions. This study aimed to explore senior high school students' mathematical problem-solving ability in trigonometry based on Polya's problem-solving stages. The study employed a descriptive qualitative approach. The participants consisted of two senior high school students selected purposively based on their variation in mathematical problem-solving ability. Data were collected through a mathematical problem-solving test and semi-structured interviews and were analyzed using the Miles and Huberman interactive analysis model, including data reduction, data display, and conclusion drawing. The findings revealed that the high-ability student completed all four stages of Polya's problem-solving process: understanding the problem, devising a plan, carrying out the plan, and looking back. In contrast, the moderate-ability student experienced difficulties in the carrying out the plan stage and, more prominently, in the looking back stage due to the lack of solution verification. These findings indicate that differences in students' mathematical problem-solving ability are influenced not only by their mastery of trigonometric concepts but also by their reflective and metacognitive abilities in evaluating the problem-solving process. The study implies that mathematics teachers should provide scaffolding during the problem-understanding stage, encourage students to select appropriate solution strategies, and habituate them to perform the looking back stage to improve students' mathematical problem-solving ability.

Keywords: Mathematical Problem-Solving Ability, Polya's Stages, Trigonometry, Senior High School Students.



A. Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu bidang ilmu yang memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, terutama kemampuan pemecahan masalah matematis yang menjadi salah satu kompetensi utama dalam pembelajaran abad ke-21. Kemampuan pemecahan masalah matematis tidak hanya berkaitan dengan kemampuan memperoleh jawaban akhir, tetapi juga mencakup proses memahami informasi, menentukan strategi, melaksanakan prosedur penyelesaian, serta melakukan evaluasi terhadap hasil yang diperoleh (Polya, 2004). Dalam konteks pendidikan matematika, kemampuan tersebut menjadi indikator penting keberhasilan siswa dalam memahami konsep dan menerapkan pengetahuan matematika pada berbagai situasi kehidupan nyata (NCTM, 2000).

Namun, berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih menjadi tantangan dalam pembelajaran matematika. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 (Wijaya et al, 2024) menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional, terutama pada aspek penalaran, pemodelan, dan penerapan konsep dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual (OECD, 2023). Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran matematika masih perlu diarahkan tidak hanya pada penguasaan prosedur, tetapi juga pada pengembangan kemampuan siswa dalam memahami masalah, memilih strategi penyelesaian, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh (Suryadi, 2019; Hidayat & Ihsan, 2020; Yulia & Nasution, 2022). Berdasarkan kondisi tersebut, eksplorasi terhadap proses pemecahan masalah siswa menjadi penting dilakukan karena dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai tahapan berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Pemahaman terhadap proses tersebut diharapkan menjadi dasar bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan belajar siswa.

Salah satu materi matematika yang sering menjadi kendala bagi siswa SMA dalam proses pemecahan masalah adalah trigonometri. Materi trigonometri menuntut siswa tidak hanya memahami konsep-konsep dasar, seperti perbandingan trigonometri, identitas trigonometri, aturan sinus, dan aturan cosinus, tetapi juga mampu menghubungkan berbagai konsep tersebut dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual. Selain penguasaan konsep, siswa juga dituntut memiliki kemampuan menganalisis hubungan antarbesaran, memilih strategi penyelesaian yang tepat, serta menginterpretasikan hasil perhitungan secara logis. Kesulitan siswa pada materi trigonometri umumnya muncul ketika mereka harus mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan, menentukan konsep atau rumus yang relevan, serta menghubungkan berbagai representasi matematika dalam proses penyelesaian masalah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan pemecahan masalah pada materi trigonometri tidak hanya disebabkan oleh kesalahan prosedural atau perhitungan, tetapi juga berkaitan dengan kemampuan memahami masalah, merencanakan strategi penyelesaian, dan mengevaluasi hasil yang diperoleh.

Penelitian Yulia et al. (2025) menjelaskan bahwa kemampuan pemecahan masalah mencerminkan penguasaan konsep, keterampilan berpikir kritis, dan kesiapan individu dalam menghadapi berbagai permasalahan matematika, sehingga analisis terhadap proses penyelesaian masalah menjadi aspek penting dalam pembelajaran. Sejalan dengan itu, beberapa penelitian menunjukkan bahwa siswa masih mengalami hambatan pada tahap memahami masalah dan menentukan strategi penyelesaian dibandingkan dengan tahap melakukan perhitungan (Umbara et al., 2021; Safitri et al., 2021; Rizki et al., 2020; Wahyuni et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan kajian yang mampu menggambarkan secara rinci kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, khususnya pada materi trigonometri, sehingga dapat diidentifikasi tahapan penyelesaian masalah yang masih menjadi hambatan bagi siswa.



Kemampuan pemecahan masalah matematis dapat dianalisis menggunakan tahapan Polya yang terdiri atas empat langkah utama, yaitu memahami masalah (*understanding the problem*), merencanakan penyelesaian (*devising a plan*), melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), dan memeriksa kembali hasil penyelesaian (*looking back*) (Polya, 2004). Tahapan tersebut memberikan kerangka sistematis untuk mengidentifikasi bagaimana siswa berpikir ketika menghadapi permasalahan matematika. Pada tahap memahami masalah, siswa dituntut mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan; tahap perencanaan berkaitan dengan pemilihan strategi penyelesaian; tahap pelaksanaan berhubungan dengan penerapan prosedur yang telah direncanakan; sedangkan tahap pemeriksaan kembali berkaitan dengan kemampuan merefleksikan dan mengevaluasi solusi yang diperoleh (Wahyudin et al., 2024). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan tingkat kemampuan matematika yang berbeda memiliki karakteristik penyelesaian yang berbeda pada setiap tahapan Polya (Amelia & Yulia, 2023). Selain itu, penelitian lain juga mengungkapkan bahwa sebagian siswa mampu melakukan perhitungan dengan benar, tetapi belum terbiasa memberikan alasan matematis maupun melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawaban yang diperoleh (Pratiwi & Pujiastuti, 2020; Ariyani & Prasetyo, 2021; Yusuf & Hikmawati, 2022). Oleh karena itu, tahapan Polya dipandang relevan sebagai kerangka analisis untuk mengeksplorasi proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri secara lebih mendalam.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan, instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis disusun berdasarkan empat tahapan Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian. Instrumen tersebut memuat soal-soal pada materi trigonometri yang menuntut siswa mengidentifikasi informasi, menentukan strategi penyelesaian, melakukan proses perhitungan, dan memberikan kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian. Hasil awal menunjukkan adanya variasi kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri pada setiap tahapan Polya sehingga diperlukan analisis yang lebih mendalam untuk mengidentifikasi karakteristik proses berpikir siswa. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa analisis terhadap jawaban siswa mampu memberikan informasi mengenai kesalahan konsep, strategi penyelesaian, serta hambatan berpikir yang dialami siswa (Safitri & Nugroho, 2025). Pendekatan kualitatif deskriptif dipilih karena memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai proses penyelesaian masalah yang dilakukan siswa, bukan hanya berdasarkan skor akhir yang diperoleh (Creswell & Poth, 2018; Miles et al., 2014). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA pada materi trigonometri berdasarkan tahapan Polya.

Permasalahan rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis menunjukkan perlunya upaya pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir sistematis dan reflektif siswa. Analisis kemampuan pemecahan masalah berdasarkan tahapan Polya diharapkan dapat menjadi dasar bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan siswa pada setiap tahapan penyelesaian masalah. Informasi mengenai tahapan yang masih menjadi hambatan dapat dimanfaatkan guru untuk memberikan scaffolding pada tahap memahami masalah, membiasakan siswa memilih strategi penyelesaian yang tepat, serta melatih siswa melakukan tahap *looking back* melalui kegiatan refleksi dan pemeriksaan kembali hasil penyelesaian. Pembelajaran yang menekankan proses berpikir matematis tersebut diyakini mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep serta menyelesaikan permasalahan secara lebih sistematis (Hmelo-Silver et al., 2017; Schoenfeld, 2016; Umar et al., 2020). Penelitian Yulia et al. (2025) juga menegaskan bahwa analisis kemampuan pemecahan masalah melalui pendekatan kualitatif mampu memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai proses berpikir peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi dalam



mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, tetapi juga memberikan implikasi bagi pengembangan strategi pembelajaran matematika yang lebih efektif.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA pada materi trigonometri berdasarkan tahapan Polya. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk memperoleh gambaran secara mendalam mengenai kemampuan siswa dalam memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan strategi, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian pada materi trigonometri. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi bagi guru matematika dalam mengidentifikasi karakteristik proses berpikir siswa serta mengembangkan strategi pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

B. Metodologi Penelitian

1. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan paradigma konstruktivisme dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Paradigma konstruktivisme digunakan karena penelitian berfokus pada pemahaman proses berpikir siswa ketika menyelesaikan permasalahan matematika. Penelitian tidak hanya berorientasi pada hasil akhir jawaban siswa, tetapi juga mengkaji tahapan berpikir yang dilakukan siswa selama proses penyelesaian masalah.

Pendekatan kualitatif deskriptif dipilih karena penelitian bertujuan mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA pada materi trigonometri berdasarkan tahapan Polya. Data penelitian berupa uraian hasil pekerjaan siswa yang dianalisis secara mendalam berdasarkan indikator pemecahan masalah.

Menurut Creswell & Poth (2018), penelitian kualitatif digunakan untuk memahami suatu fenomena dalam konteks alami melalui proses pengumpulan data, analisis, dan interpretasi secara mendalam. Dalam penelitian ini, fenomena yang dikaji berupa kemampuan siswa dalam memahami masalah, menentukan strategi penyelesaian, melakukan proses penyelesaian, dan mengevaluasi hasil.

Tahapan pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada langkah-langkah pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Polya, yang meliputi empat tahapan utama, yaitu memahami masalah (*understanding the problem*), merencanakan penyelesaian (*devising a plan*), melaksanakan rencana penyelesaian (*carrying out the plan*), dan memeriksa kembali hasil penyelesaian (*looking back*). Tahapan memahami masalah bertujuan untuk mengidentifikasi informasi yang diketahui, informasi yang ditanyakan, serta hubungan di antara keduanya. Tahap perencanaan penyelesaian dilakukan dengan menentukan strategi atau metode yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan. Selanjutnya, pada tahap melaksanakan rencana, siswa menerapkan strategi yang telah dipilih secara sistematis hingga memperoleh solusi. Tahap terakhir, yaitu memeriksa kembali hasil penyelesaian, dilakukan dengan meninjau kembali proses dan hasil yang diperoleh untuk memastikan ketepatan prosedur maupun kebenaran jawaban. Keempat tahapan tersebut dijadikan sebagai indikator dalam menganalisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, sehingga dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kemampuan siswa pada setiap tahap penyelesaian masalah.

2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada siswa kelas XI Sekolah Menengah Atas (SMA). Pemilihan subjek penelitian didasarkan pada pertimbangan bahwa siswa pada jenjang tersebut telah mempelajari materi trigonometri sesuai dengan kurikulum yang berlaku, sehingga memiliki pengetahuan konseptual yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan matematika yang berkaitan dengan konsep-konsep trigonometri. Selain itu, siswa kelas XI juga



telah memiliki pengalaman dalam menyelesaikan berbagai bentuk soal pemecahan masalah, sehingga diharapkan mampu menunjukkan proses berpikir matematis pada setiap tahapan penyelesaian masalah berdasarkan indikator yang digunakan dalam penelitian.

Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yang disusun secara sistematis. Tahap pertama adalah tahap persiapan, yang meliputi penyusunan instrumen penelitian berupa soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis dan pedoman analisis berdasarkan tahapan pemecahan masalah Polya. Pada tahap ini juga dilakukan validasi instrumen untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan telah memenuhi aspek validitas isi.

Tahap kedua adalah pelaksanaan tes kepada seluruh subjek penelitian. Tes diberikan untuk memperoleh data mengenai kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi trigonometri. Selanjutnya, hasil pekerjaan siswa dianalisis secara mendalam berdasarkan empat tahapan pemecahan masalah Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi profil kemampuan siswa pada setiap indikator pemecahan masalah.

Tahap terakhir adalah penyusunan laporan penelitian. Pada tahap ini, seluruh hasil analisis diinterpretasikan dan dibahas dengan mengaitkannya pada teori maupun hasil penelitian terdahulu sehingga diperoleh kesimpulan yang dapat menggambarkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi trigonometri secara komprehensif.

3. Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah siswa kelas XI SMA yang mengikuti pembelajaran matematika pada materi trigonometri. Pemilihan subjek menggunakan teknik purposive sampling. Teknik tersebut digunakan karena subjek dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu sesuai tujuan penelitian.

Kriteria pemilihan subjek didasarkan pada hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis. Siswa dikelompokkan berdasarkan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah untuk memperoleh gambaran kemampuan yang beragam.

Tabel 1. Kategori Pemilihan Subjek Penelitian

Kategori	Kriteria
Tinggi	Siswa mampu memenuhi indikator memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali
Sedang	Siswa mampu memahami masalah dan menentukan strategi, tetapi masih terdapat kesalahan dalam proses penyelesaian
Rendah	Siswa mengalami hambatan pada tahap memahami masalah dan menentukan strategi penyelesaian

4. Instrumen Penelitian

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri. Peneliti berperan dalam proses pengumpulan data, analisis jawaban siswa, serta interpretasi hasil penelitian. Instrumen pendukung berupa tes kemampuan pemecahan masalah matematis. Tes digunakan untuk memperoleh data mengenai proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri. Instrumen tes terdiri atas enam soal uraian yang dirancang untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menerapkan konsep trigonometri melalui tahapan Polya.



Tabel 2. Kisi-Kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Nomor Soal	Materi	Indikator Pemecahan Masalah
1	Perbandingan trigonometri	Mengidentifikasi unsur segitiga dan menentukan nilai perbandingan trigonometri
2	Sudut istimewa	Menentukan nilai trigonometri berdasarkan konsep sudut istimewa
3	Sudut berelasi	Menggunakan konsep hubungan antar sudut
4	Aplikasi trigonometri	Menentukan penyelesaian masalah kontekstual
5	Aturan sinus	Menentukan panjang sisi segitiga
6	Teorema Pythagoras	Menentukan panjang sisi segitiga

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes tertulis dan dokumentasi. Tes tertulis digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Jawaban siswa dianalisis berdasarkan tahapan Polya. Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung berupa lembar jawaban siswa. Dokumentasi membantu peneliti memperoleh informasi mengenai strategi penyelesaian, kesalahan konsep, dan pola berpikir siswa.

Analisis data menggunakan model *interactive analysis* Miles dan Huberman yang terdiri atas tiga tahap, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan memilih data yang berkaitan dengan fokus penelitian. Jawaban siswa dianalisis berdasarkan empat tahap pemecahan masalah Polya. Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi kemampuan siswa dalam memahami informasi soal, strategi yang digunakan, ketepatan langkah penyelesaian, serta kemampuan melakukan pemeriksaan hasil.

Data yang telah direduksi disajikan dalam bentuk tabel dan deskripsi. Kesimpulan penelitian diperoleh berdasarkan pola kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah. Hasil analisis digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Tabel 3. Analisis Kemampuan Berdasarkan Tahapan Polya

Tahapan Polya	Indikator Analisis
Memahami masalah	Siswa mampu menuliskan informasi diketahui dan ditanyakan
Merencanakan	Siswa mampu menentukan rumus atau strategi
Melaksanakan	Siswa mampu melakukan perhitungan sesuai strategi
Memeriksa kembali	Siswa mampu memberikan kesimpulan dan mengecek jawaban

Keabsahan data dilakukan menggunakan teknik *triangulation*. Teknik ini digunakan untuk memastikan kesesuaian data hasil penelitian. Triangulasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil tes siswa dengan indikator tahapan Polya; melakukan pemeriksaan ulang terhadap hasil analisis jawaban; dan menggunakan dokumentasi sebagai data pendukung. Data penelitian dinyatakan memiliki kredibilitas apabila hasil analisis menunjukkan kesesuaian antara jawaban siswa dan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA pada materi trigonometri berdasarkan tahapan pemecahan masalah Polya. Data penelitian diperoleh melalui tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang diberikan kepada siswa kelas XI SMA. Analisis dilakukan terhadap proses penyelesaian siswa berdasarkan empat tahapan Polya, yaitu (1) memahami masalah (*understanding the problem*), (2) menentukan strategi penyelesaian (*devising a plan*), (3) melaksanakan rencana penyelesaian (*carrying out the plan*), dan (4) memeriksa kembali serta memberikan kesimpulan (*looking back*).

Subjek penelitian terdiri atas dua orang siswa yang dipilih secara purposive berdasarkan hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis. Untuk menjaga kerahasiaan identitas,



kedua subjek diberi kode S1 dan S2. S1 dipilih karena menunjukkan kemampuan pemecahan masalah yang lebih sistematis dan lengkap pada setiap tahapan Polya, sedangkan S2 dipilih karena mampu menyelesaikan masalah tetapi masih memperlihatkan beberapa kekurangan pada proses penyelesaian. Dengan karakteristik tersebut, kedua subjek diharapkan mampu memberikan gambaran yang mendalam mengenai variasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi trigonometri.

Analisis data dilakukan dengan mengkaji setiap langkah penyelesaian yang dituliskan siswa pada lembar jawaban. Peneliti tidak hanya memperhatikan jawaban akhir yang diperoleh siswa, tetapi juga menelaah proses berpikir yang tercermin dari setiap tahapan penyelesaian. Dengan demikian, hasil penelitian mampu menggambarkan bagaimana siswa memahami informasi yang tersedia, menentukan strategi yang digunakan, melaksanakan prosedur penyelesaian, hingga melakukan pemeriksaan terhadap hasil yang diperoleh.

Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua subjek mampu melalui keempat tahapan pemecahan masalah Polya, namun kualitas pelaksanaannya berbeda. S1 memperlihatkan penyelesaian yang lebih sistematis, runtut, dan sesuai dengan konsep trigonometri yang digunakan. Sebaliknya, S2 telah mampu memahami informasi yang diberikan dan memilih strategi penyelesaian yang sesuai, tetapi proses penyelesaian masih bersifat prosedural dan belum disertai proses refleksi terhadap jawaban akhir

Tabel 4. Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Berdasarkan Tahapan Polya

Tahapan Polya	S1	S2
Memahami Masalah	Mampu mengidentifikasi seluruh informasi yang diketahui dan ditanyakan secara lengkap serta memahami hubungan antarinformasi pada soal.	Mampu mengidentifikasi informasi diketahui dan ditanyakan, tetapi belum menjelaskan hubungan antar informasi secara rinci.
Menentukan Strategi Penyelesaian	Memilih strategi yang tepat dengan memanfaatkan identitas trigonometri sehingga penyelesaian sesuai dengan karakteristik soal.	Memilih strategi menggunakan aturan cosinus sesuai informasi yang tersedia, namun belum memberikan alasan pemilihan strategi secara matematis.
Melaksanakan Rencana	Melaksanakan seluruh prosedur penyelesaian secara runtut, sistematis, dan memperoleh hasil yang benar tanpa kesalahan konsep maupun operasi hitung.	Mampu menerapkan aturan cosinus dengan benar dan memperoleh hasil akhir yang tepat, tetapi langkah penyelesaian masih bersifat prosedural dan kurang memberikan penjelasan terhadap proses yang dilakukan.
Memeriksa Kembali dan Memberikan Kesimpulan	Menuliskan hasil akhir sesuai proses penyelesaian, namun belum melakukan verifikasi kembali terhadap jawaban yang diperoleh.	Menuliskan hasil akhir sesuai hasil perhitungan, tetapi tidak melakukan pemeriksaan ulang ataupun memberikan alasan bahwa jawaban telah sesuai dengan kondisi soal.

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis kedua subjek memiliki karakteristik yang berbeda pada setiap tahapan Polya. Perbedaan tersebut tidak hanya tampak pada ketepatan jawaban yang diperoleh, tetapi juga pada kualitas proses berpikir yang ditunjukkan selama menyelesaikan masalah. S1 memperlihatkan kemampuan yang lebih baik dalam mengintegrasikan konsep-konsep trigonometri ke dalam proses penyelesaian sehingga setiap langkah yang dilakukan memiliki keterkaitan yang logis. Sebaliknya, S2 cenderung menggunakan prosedur penyelesaian secara langsung berdasarkan rumus yang telah diketahui tanpa memberikan penjelasan mengenai alasan pemilihan strategi ataupun melakukan evaluasi terhadap hasil yang diperoleh.

Temuan awal tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan siswa dalam memperoleh jawaban yang benar belum sepenuhnya mencerminkan kemampuan pemecahan masalah matematis secara utuh. Kemampuan tersebut perlu dianalisis melalui setiap tahapan Polya agar



dapat diketahui bagaimana proses berpikir siswa ketika menghadapi suatu permasalahan matematika. Oleh karena itu, pada bagian berikut akan diuraikan secara rinci hasil analisis kemampuan pemecahan masalah matematis kedua subjek pada setiap tahapan Polya berdasarkan bukti empiris yang terdapat pada lembar jawaban siswa.

Tahap Memahami Masalah (*Understanding The Problem*)

Tahap memahami masalah bertujuan untuk mengidentifikasi informasi yang diketahui, informasi yang ditanyakan, serta memahami hubungan antarinformasi sebelum menentukan strategi penyelesaian. Kemampuan ini menjadi dasar dalam proses pemecahan masalah karena memengaruhi ketepatan strategi yang dipilih pada tahap berikutnya.

1. Dik : $\sin \theta + \cos \theta = \frac{5}{4}$ dg $0^\circ < \theta < 90^\circ$
 Dit : nilai $\sin \theta$ & $\cos \theta$!
 Jawab

Gambar 1. Jawaban S1 pada tahap memahami masalah

Berdasarkan Gambar 1, S1 mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan secara lengkap. Siswa menuliskan informasi yang terdapat pada soal serta memahami bahwa tujuan penyelesaiannya adalah menentukan nilai fungsi trigonometri yang diminta. Hal tersebut menunjukkan bahwa S1 telah memenuhi indikator memahami masalah menurut Polya karena mampu membangun representasi awal terhadap permasalahan sebelum melakukan proses penyelesaian.

4. Dik : $AB = 7 \text{ cm}$
 $AC = 9 \text{ cm}$
 $\angle A = 60^\circ$
 Dit : $BC = ?$
 Penyelesaian : $BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2(AB)(AC)\cos A$
 $BC^2 = 7^2 + 9^2 - 2(7)(9)\cos 60^\circ$
 $= 49 + 81 - 126 \cdot \frac{1}{2}$
 $= 130 - 63 = 67$
 $= \sqrt{67}$ atau 8.2 cm

Gambar 2. Jawaban S2 pada tahap memahami masalah

Pada Gambar 2 terlihat bahwa S2 juga mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Namun, informasi yang dituliskan masih terbatas pada pencatatan data tanpa menunjukkan hubungan antar informasi dengan konsep trigonometri yang akan digunakan. Meskipun demikian, indikator memahami masalah tetap telah terpenuhi karena siswa mampu mengenali unsur-unsur penting yang diperlukan dalam penyelesaian soal. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kedua subjek telah memenuhi tahap memahami masalah, tetapi kualitas pemahaman yang ditunjukkan berbeda. S1 memperlihatkan pemahaman yang lebih komprehensif dibandingkan S2, sehingga memiliki dasar yang lebih baik untuk menentukan strategi penyelesaian pada tahap berikutnya.

Tahap Menentukan Strategi Penyelesaian (*Devising a Plan*)

Tahap menentukan strategi penyelesaian merupakan proses memilih konsep atau prosedur matematika yang sesuai untuk menyelesaikan masalah berdasarkan informasi yang telah dipahami sebelumnya.



$$(\sin \theta + \cos \theta)^2 = \left(\frac{5}{4}\right)^2$$

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta + 2 \sin \theta \cos \theta = \frac{25}{16}$$

Gambar 3. Jawaban S1 pada tahap menentukan strategi penyelesaian

Berdasarkan Gambar 3, S1 memilih strategi menggunakan identitas dasar trigonometri dengan menghubungkan beberapa konsep yang relevan sebelum melakukan proses perhitungan. Strategi yang dipilih menunjukkan bahwa siswa memahami hubungan antaridentitas trigonometri sehingga mampu merencanakan penyelesaian secara sistematis.

Penyelesaian: $BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2(AB)(AC)\cos A$
 $BC^2 = 7^2 + 9^2 - 2(7)(9)\cos 60^\circ$

Gambar 4. Jawaban S2 pada tahap menentukan strategi penyelesaian

Pada Gambar 4, S2 menggunakan aturan cosinus sebagai strategi penyelesaian. Pemilihan strategi tersebut telah sesuai dengan karakteristik soal karena diketahui dua sisi dan satu sudut apit. Akan tetapi, siswa tidak menjelaskan alasan matematis dalam memilih strategi tersebut sehingga proses berpikir yang ditunjukkan masih bersifat prosedural.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua subjek telah mampu menentukan strategi yang sesuai dengan permasalahan. Namun, S1 menunjukkan pemahaman konseptual yang lebih baik karena mampu menghubungkan konsep-konsep trigonometri, sedangkan S2 lebih berorientasi pada penggunaan rumus.

Tahap Melaksanakan Rencana (*Carrying Out the Plan*)

Tahap melaksanakan rencana merupakan implementasi strategi yang telah dipilih melalui prosedur penyelesaian hingga diperoleh jawaban akhir.

$$2 \sin \theta \cos \theta = \frac{25}{16} \Rightarrow \frac{25}{16} = \frac{9}{16}$$

$$\sin \theta \cos \theta = \frac{9}{16}$$

$$\sin \theta = x, \cos \theta = \frac{9}{16x}$$

$$x + \frac{9}{16x} = \frac{5}{4} \Rightarrow x^2 + \frac{9}{16} = \frac{5x}{4} \Rightarrow 4x^2 + 9 = 20x \Rightarrow 4x^2 - 20x + 9 = 0$$

$$x = \frac{20 \pm \sqrt{400 - 144}}{8} = \frac{20 \pm \sqrt{256}}{8} = \frac{20 \pm 16}{8}$$

$$x = \frac{36}{8} = \frac{9}{2} \text{ or } x = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

$$\sin \theta = \frac{9}{2}, \cos \theta = \frac{1}{8} \text{ or } \sin \theta = \frac{1}{2}, \cos \theta = \frac{9}{8}$$

Gambar 5. Jawaban S1 pada Tahap Melaksanakan Rencana

Berdasarkan Gambar 5, S1 mampu melaksanakan penyelesaian secara sistematis sesuai dengan strategi yang telah direncanakan. Setiap langkah dilakukan secara runtut dengan menerapkan identitas trigonometri secara benar hingga diperoleh hasil akhir yang sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa S1 memiliki kemampuan prosedural dan konseptual yang baik dalam menyelesaikan masalah.

Penyelesaian: $BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2(AB)(AC)\cos A$
 $BC^2 = 7^2 + 9^2 - 2(7)(9)\cos 60^\circ$
 $= 49 + 81 - 126 \cdot \frac{1}{2}$
 $= 130 - 63 = 67$
 $= \sqrt{67} \text{ atau } 8,2 \text{ cm}$

Gambar 6. Jawaban S2 pada Tahap Melaksanakan Rencana

Pada Gambar 6, S2 juga mampu menerapkan strategi yang telah dipilih dengan menggunakan aturan cosinus hingga memperoleh jawaban yang benar. Namun, langkah penyelesaian yang dituliskan masih bersifat langsung pada proses perhitungan sehingga penjelasan terhadap hubungan antar langkah belum terlihat secara jelas.

Secara keseluruhan, kedua subjek telah memenuhi indikator melaksanakan rencana karena mampu menerapkan strategi yang dipilih hingga memperoleh solusi yang benar. Perbedaannya terletak pada kualitas penyajian proses penyelesaian, di mana S1 lebih sistematis dibandingkan S2.

Tahap Memeriksa Kembali dan Memberikan Kesimpulan (*Looking Back*)

Tahap memeriksa kembali bertujuan mengevaluasi hasil penyelesaian yang telah diperoleh melalui pemeriksaan ulang serta memberikan kesimpulan sesuai dengan tujuan soal.

$\sin \theta = \frac{5 + \sqrt{7}}{8}$ $\cos \theta = \frac{5 - \sqrt{7}}{8}$

Gambar 8. Kesimpulan jawaban S1

Berdasarkan Gambar 7, S1 menuliskan hasil akhir yang sesuai dengan proses penyelesaian sebelumnya. Meskipun demikian, siswa belum melakukan verifikasi kembali terhadap jawaban yang diperoleh, misalnya melalui substitusi atau cara lain untuk memastikan kebenaran hasil.

$= 130 - 63 = 67$
 $= \sqrt{67} \text{ atau } 8,2 \text{ cm}$

Gambar 9. Kesimpulan jawaban S2

Pada Gambar 8, S2 juga menuliskan jawaban akhir sesuai hasil perhitungan. Namun, seperti halnya S1, tidak ditemukan adanya proses pemeriksaan ulang terhadap solusi yang diperoleh, sehingga tahap refleksi belum dilakukan secara optimal.

Berdasarkan hasil analisis, kedua subjek telah mampu memberikan kesimpulan sesuai dengan hasil penyelesaian, tetapi belum membiasakan diri melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawaban. Temuan ini menunjukkan bahwa tahap looking back masih menjadi aspek yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran pemecahan masalah pada materi trigonometri.

2. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi trigonometri berkembang melalui empat tahapan pemecahan masalah menurut Polya, yaitu memahami masalah, menentukan strategi penyelesaian, melaksanakan rencana,



serta memeriksa kembali dan memberikan kesimpulan. Analisis terhadap kedua subjek memperlihatkan bahwa keduanya mampu melalui seluruh tahapan tersebut, namun kualitas proses berpikir yang ditunjukkan berbeda. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa keberhasilan pemecahan masalah tidak hanya ditentukan oleh ketepatan jawaban akhir, tetapi juga oleh kemampuan siswa memahami informasi, memilih strategi yang sesuai, menerapkan konsep secara sistematis, dan mengevaluasi kembali hasil penyelesaian.

Perbedaan kemampuan antara S1 dan S2 terutama terlihat pada kualitas pemahaman konsep yang mendasari proses penyelesaian. S1 menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam menghubungkan informasi pada soal dengan konsep trigonometri yang relevan sehingga strategi yang dipilih tersusun secara logis dan penyelesaiannya berlangsung sistematis. Sebaliknya, S2 lebih menekankan penggunaan prosedur perhitungan berdasarkan rumus yang telah diketahui tanpa memberikan alasan matematis yang mendasari pemilihan strategi tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa pemahaman konseptual berperan penting dalam membangun kemampuan pemecahan masalah karena membantu siswa menentukan strategi yang sesuai dengan karakteristik permasalahan. Hasil penelitian ini mendukung teori Polya (1973) yang menegaskan bahwa pemahaman terhadap masalah merupakan fondasi utama sebelum menentukan rencana penyelesaian.

Selain pemahaman konseptual, penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan prosedural juga berpengaruh terhadap keberhasilan penyelesaian masalah trigonometri. Kedua subjek mampu menerapkan strategi yang dipilih hingga memperoleh jawaban yang benar, namun kualitas penyajiannya berbeda. S1 menyajikan langkah-langkah penyelesaian secara runtut sehingga hubungan antarproses dapat dipahami dengan jelas, sedangkan S2 cenderung langsung melakukan manipulasi matematis tanpa menjelaskan keterkaitan setiap langkah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penguasaan prosedur perlu didukung oleh kemampuan mengomunikasikan proses berpikir matematis agar penyelesaian tidak hanya benar secara hasil, tetapi juga dapat dipertanggungjawabkan secara konseptual. Temuan ini sejalan dengan Schoenfeld (2016) yang menyatakan bahwa keberhasilan pemecahan masalah dipengaruhi oleh kemampuan siswa dalam mengorganisasi pengetahuan matematika serta menggunakan strategi yang sesuai dengan struktur masalah.

Tahap yang masih menjadi kelemahan kedua subjek adalah memeriksa kembali (*looking back*). Meskipun keduanya berhasil memperoleh jawaban yang benar dan mampu memberikan kesimpulan, tidak ditemukan adanya upaya untuk memverifikasi kembali hasil penyelesaian melalui substitusi, penggunaan strategi alternatif, ataupun evaluasi terhadap kesesuaian jawaban dengan kondisi soal. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa masih berorientasi pada pencapaian jawaban akhir sehingga proses refleksi belum menjadi bagian dari kebiasaan berpikir matematis. Padahal, menurut Polya (1973), tahap memeriksa kembali merupakan bagian penting dari pemecahan masalah karena membantu memastikan kebenaran solusi sekaligus memperkuat pemahaman terhadap konsep yang digunakan. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan Rahman dan Prasetyo (2021) yang melaporkan bahwa tahap *looking back* merupakan tahapan yang paling sering diabaikan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi trigonometri merupakan hasil integrasi antara pemahaman konseptual, kemampuan prosedural, dan kemampuan reflektif. Ketiga aspek tersebut saling melengkapi dalam setiap tahapan Polya, sehingga kelemahan pada satu tahapan akan memengaruhi kualitas penyelesaian pada tahapan berikutnya. Oleh karena itu, pembelajaran trigonometri perlu dirancang tidak hanya untuk meningkatkan penguasaan rumus, tetapi juga untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam menganalisis masalah, memberikan alasan terhadap strategi yang dipilih, serta membiasakan melakukan pemeriksaan kembali terhadap hasil penyelesaian.



Kontribusi penelitian ini terletak pada penyajian analisis proses pemecahan masalah matematis siswa pada materi trigonometri berdasarkan setiap tahapan Polya melalui analisis mendalam terhadap lembar jawaban siswa. Pendekatan tersebut memberikan gambaran mengenai karakteristik proses berpikir siswa pada setiap tahapan penyelesaian sehingga dapat menjadi dasar bagi guru dalam merancang pembelajaran yang lebih berorientasi pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memberikan informasi mengenai tingkat keberhasilan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri, tetapi juga menjelaskan bagaimana proses berpikir matematis terbentuk selama penyelesaian masalah.

D. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi trigonometri berbeda pada setiap tahapan pemecahan masalah menurut Polya, yaitu memahami masalah (*understanding the problem*), menentukan strategi penyelesaian (*devising a plan*), melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), serta memeriksa kembali dan memberikan kesimpulan (*looking back*). Kedua subjek mampu melalui seluruh tahapan tersebut, namun menunjukkan karakteristik kemampuan yang berbeda. S1 memperlihatkan kemampuan yang lebih sistematis dalam memahami informasi pada soal, memilih strategi berdasarkan konsep trigonometri yang sesuai, melaksanakan penyelesaian secara runtut, serta menyajikan kesimpulan yang konsisten dengan hasil perhitungan. Sementara itu, S2 mampu menyelesaikan permasalahan dengan prosedur yang benar, tetapi proses penyelesaiannya masih didominasi oleh penerapan rumus dan belum disertai penjelasan konseptual maupun refleksi terhadap hasil yang diperoleh.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan pemecahan masalah matematis pada materi trigonometri tidak hanya ditentukan oleh ketepatan jawaban akhir, tetapi juga oleh kemampuan memahami masalah, menghubungkan konsep trigonometri dengan strategi penyelesaian, melaksanakan prosedur secara sistematis, serta melakukan pemeriksaan kembali terhadap solusi yang diperoleh. Tahap *looking back* menjadi aspek yang masih perlu ditingkatkan karena kedua subjek belum menunjukkan kebiasaan melakukan verifikasi terhadap hasil penyelesaian.

Hasil penelitian ini memberikan implikasi bahwa pembelajaran trigonometri perlu dirancang untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah secara menyeluruh pada setiap tahapan Polya melalui pembelajaran yang menekankan pemahaman konsep, pemilihan strategi yang disertai alasan matematis, penyelesaian yang sistematis, serta pembiasaan melakukan refleksi terhadap hasil penyelesaian. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya berorientasi pada ketepatan jawaban, tetapi juga pada pengembangan proses berpikir matematis siswa dalam menyelesaikan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, N., & Yulia, P. (2023). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII Mtsn 2 Kerinci. *Jupika: jurnal pendidikan matematika*, 6(2), 124-131. <https://doi.org/10.37478/jupika.v6i2.2818>



- Ariyani, O. W., & Prasetyo, T. (2021). Efektivitas model pembelajaran problem based learning dan problem solving terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1149-1160. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.892>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Hidayat, D. M. C., & Ihsan, I. R. (2020). Desain pembelajaran model problem-based learning terkait kemampuan berpikir kreatif matematis dan adversity quotient peserta didik. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 1-9.
- Hmelo-Silver, C. E., Jordan, R., Eberbach, C., & Sinha, S. (2017). Systems learning with a conceptual representation: A quasi-experimental study. *Instructional Science*, 45(1), 53-72. <https://doi.org/10.1007/s11251-016-9392-y>
- Israwati, D., Johar, R., & Ansari, B. I. (2021). The development of students' metacognition in mathematical problem-solving. *AIP Conference Proceedings*, 2331, 020026. <https://doi.org/10.1063/5.0042250>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Sage Publications.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Pratiwi, J. W., & Pujiastuti, H. (2020). Eksplorasi etnomatematika pada permainan tradisional kelereng. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5(2), 1-12. <https://doi.org/10.33369/jpmr.v5i2.11405>
- Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (Expanded Princeton Science Library ed.). Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400828678>
- Rizki, M., Wati, M., & Misbah, M. (2021, November). Electronic thermodynamics teaching materials based on authentic learning to practice students' problem-solving skills: Aspects of validity. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2104, No. 1, p. 012018). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2104/1/012018>
- Safitri, N. L., & Nugroho, E. D. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Mind Mapping Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Al Kawnu: Science and Local Wisdom Journal*, 5(1), 1-7. <https://doi.org/10.18592/ak.v5i1.13747>
- Safitri, E., Setiawan, A., & Darmayanti, R. (2023). Eksperimentasi Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Kahoot Terhadap Kepercayaan Diri Dan Prestasi Belajar. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 1(2), 57-61. <https://doi.org/10.61650/jptk.v1i2.154>



- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. *Journal of Education*, 196(2), 1–38. <https://doi.org/10.1177/0022057416196002022>
- Suryadi, S. (2019). Peningkatan Kemandirian Anak Melalui Metode Pembelajaran Berbasis Masalah (Penelitian Tindakan Kelas Pada Kelompok A PAUD Anak Bangsa Kota Serang Provinsi Banten, Tahun Ajaran 2017/208). *PERNIK*, 2(2), 176-186. <https://doi.org/10.31851/pernik.v2i01.3115>
- Umar, U., Kaharuddin, A., Fauzi, A., Widodo, A., Radiusman, R., & Erfan, M. (2020, August). A Comparative study on critical thinking of mathematical problem solving using problem based learning and direct intruction. In *1st Annual Conference on Education and Social Sciences (ACCESS 2019)* (pp. 314-316). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200827.079>
- Umbara, H. D. A. D., Suhendra, S., & Jupri, A. (2024). Students' mathematical problem-solving ability from the perspective of mathematical anxiety levels. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(3), 637-648. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v13i3.1640>
- Wahyudin, W., Marzuki, M., Suryadi, D., Cahya, E., & Maulida, A. S. (2024). The Effect of Mathematical Disposition on Students' Mathematical Performance. *KnE Social Sciences*, 587-595. 10.18502/kss.v9i13.15962
- Wahyuni, W., Zaiyar, M., Mazlan, M., Saragih, S., & Napitupulu, E. (2023). Students talk about difficulties they have in solving math problems. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 181-190. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v14i1.16910>
- Wijaya, T. T., Hidayat, W., Hermita, N., Alim, J. A., & Talib, C. A. (2024). Exploring contributing factors to PISA 2022 mathematics achievement: Insights from Indonesian teachers. *Infinity Journal*, 13(1), 139-156. <https://doi.org/10.22460/infinity.v13i1.p139-156>
- Yulia, P., Amelia, S., & Nasution, E. Y. P. (2025). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa ditinjau Dari Kecemasan Matematis. *Malewa: Journal of Multidisciplinary Educational Research*, 3(2), 142-151. <https://doi.org/10.61683/jome.v3i02.246>
- Yulia, P., & Nasution, E. Y. P. (2022). The Students' Mathematical Concept Understanding in Introductory Mathematics Course. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 59-70. <https://doi.org/10.32939/ejrpm.v5i1.990>
- Yusuf, M., & Hikmawati, H. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran model problem based learning untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2), 250-258. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2.457>

