

Analisis kemampuan representasi matematis siswa pada materi teorema *pythagoras* menggunakan model *collaborative problem solving*

Analysis of students' mathematical representation abilities on the pythagorean theorem material using the collaborative problem-solving model

Farida Rahman^{1)*}, Ryan Nizar Zulfikar²⁾, Maria Martini Aba³⁾, Uke Ralmugiz⁴⁾

^{1) 2) 3) 4)} Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

*rnzulfikar1993@gmail.com

Diterima: 24 Agustus 2024 | Direvisi: 27 September 2024 | Dipublikasi: 20 Desember 2024

Abstrak

Salah satu topik yang penting dalam pembelajaran matematika adalah Teorema Pythagoras, yang memerlukan kemampuan representasi matematis yang baik agar siswa dapat memecahkan masalah dengan tepat. Model pembelajaran *Collaborative Problem Solving* (CPS) telah diakui sebagai pendekatan yang dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir kritis melalui kerja sama dan interaksi antar siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan representasi matematis siswa pada materi Teorema Pythagoras menggunakan model pembelajaran *collaborative problem solving*. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII MTs Plus Nurul Iman. Instrumen yang digunakan meliputi tes kemampuan representasi matematis dan lembar observasi proses pembelajaran. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif untuk menggambarkan kemampuan representasi matematis siswa, serta menganalisis efektivitas model pembelajaran CPS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model CPS mampu meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa pada materi Teorema Pythagoras, terutama dalam aspek representasi gambar, simbol dan verbal. Siswa yang belajar dengan model CPS cenderung lebih aktif dalam berdiskusi dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah, sehingga lebih mampu mengintegrasikan berbagai bentuk representasi matematis. Meskipun demikian, representasi verbal masih menjadi tantangan bagi beberapa siswa.

Kata Kunci: Representasi Matematis, *Collaborative Problem Solving*, Teorema Pythagoras.

Abstract

One of the important topics in learning mathematics is the Pythagorean Theorem, which requires good mathematical representation skills so that students can solve problems correctly. The Collaborative Problem Solving (CPS) learning model has been recognized as an approach that can improve conceptual understanding and critical thinking skills through cooperation and interaction between students. Therefore, this research aims to describe students' mathematical representation abilities on the Pythagorean Theorem material using a collaborative problem-solving learning model. The research method used is quantitative descriptive research. The subjects of this research were class VIII students at MTs Plus Nurul Iman. The instruments used include mathematical representation ability tests and learning process observation sheets. The data obtained was analyzed using descriptive statistics to describe students' mathematical representation abilities, as well as analyzing the effectiveness of the CPS learning model. The research results show that the application of the CPS model is able to improve students' mathematical representation abilities in the Pythagorean Theorem material, especially in the aspects of pictorial, symbolic and verbal representation. Students who learn using the CPS model tend

to be more active in discussing and working together in solving problems, so they are better able to integrate various forms of mathematical representation. Despite this, verbal representation remains a challenge for some students.

Keywords: *Mathematical Representation, Collaborative Problem Solving, Pythagorean Theorem.*

Published by [Linear: Journal of Mathematics Education](#)

This is an open access article under the [CC BY SA](#) license



PENDAHULUAN

Salah satu aspek terpenting dalam pembelajaran matematika adalah model pembelajaran yang digunakan. Model pembelajaran merupakan suatu desain yang berfungsi sebagai pedoman pelaksanaan pembelajaran di kelas (Priansa, 2017). Model pembelajaran matematika yang umum digunakan antara lain pembelajaran langsung, pembelajaran kooperatif, dan pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran langsung merupakan model yang berkembang dari guru yang menjelaskan konsep dan keterampilan baru kepada siswa (Daryanto dan Karim, 2017). Model pembelajaran langsung memungkinkan guru menyesuaikan metode pengajaran dengan situasi dan kondisi yang muncul selama proses pembelajaran. Salah satu keuntungan model ini adalah dapat digunakan secara efektif baik pada kelas besar maupun kecil. Model pembelajaran kolaboratif menitikberatkan pada siswa, bekerja sama dalam kelompok kecil beranggotakan maksimal lima orang dengan anggota yang heterogen. Menurut (Trianto, 2018) oleh Eggen dan Kauchak, pembelajaran kooperatif adalah suatu strategi pendidikan dimana siswa bekerja sama untuk mencapai tujuan bersama. Tujuan dari model ini antara lain meningkatkan hasil belajar akademik, merangkul keberagaman, dan mengembangkan keterampilan sosial. Salah satu manfaat pembelajaran kooperatif adalah terbangunnya interaksi selama pembelajaran kelompok, sehingga meningkatkan motivasi siswa dan mengembangkan pemikiran. Model pembelajaran berbasis masalah atau *problem based learning* adalah cara mengajar yang melibatkan siswa dalam menjelaskan masalah melalui proses penalaran ilmiah. Dengan cara ini, pelajar bisa memahami informasi yang berkaitan dengan permasalahan tersebut dan meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikannya (Warsono, 2015). Dalam pandangan (Farhan & Retnawati, 2014), metode *problem based learning* ialah kaedah pengajaran yang membawa pelajar terlibat dalam situasi masalah nyata yang penting dalam pembelajaran matematika karena dapat membuat siswa termotivasi untuk mengenali dan mengeksplorasi konsep-konsep yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah tersebut. Salah satu keunggulan dari model pembelajaran berbasis masalah adalah dapat membuat siswa

menjadi pembelajar mandiri. Satu dari banyaknya model pembelajaran berbasis masalah yang efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika adalah *collaborative problem solving*.

Model pembelajaran *collaborative problem solving*, dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional (Nahdi, D.S. 2017). Pembelajaran *collaborative problem solving* adalah Model pembelajaran yang mengimplementasikan pemecahan masalah melalui kolaborasi. (Samosir dan Lubis, 2019) menyatakan bahwa pembelajaran dengan model *collaborative problem solving* melibatkan kolaborasi antara dua orang atau lebih dengan tujuan yang sama untuk menyelesaikan masalah tertentu. Sejalan dengan itu, (Graesser et al., 2018) menyatakan bahwa pembelajaran *collaborative problem solving* mengaplikasikan kerja sama kelompok dan merupakan kombinasi dari pembelajaran kolaboratif dan pembelajaran berbasis masalah. Dari beberapa pendapat sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *collaborative problem solving* adalah model pembelajaran yang mengaplikasikan kerja sama antara dua orang atau lebih dalam kelompok untuk mencapai tujuan yang sama dalam pemecahan masalah. Kegiatan kolaborasi dalam kelompok dapat meningkatkan kemampuan komunikasi sehingga setiap siswa dapat merepresentasikan apa yang diketahui dalam matematika saat berdiskusi. (Prihadi, 2017) menyatakan bahwa di sekolah formal, pembelajaran harus mempraktikkan kemampuan 4C (*Critical Thinking, Communication, Collaboration, Creativity*) dan untuk meningkatkan kemampuan-kemampuan tersebut. Hal ini dapat terwujud dengan cepat, tidak hanya melalui perubahan metode mengajar oleh guru, tetapi juga melalui peran pendidik non-formal dalam melatih anak-anak menerapkan 4C dalam kehidupan sehari-hari. Proses kolaborasi dalam pembelajaran *collaborative problem solving* juga penting di abad 21. (Nuraeni et al., 2021) menyatakan bahwa model pembelajaran *collaborative problem solving* dimulai dengan penyajian masalah, kemudian siswa diharuskan menyelesaikan masalah secara individu dan berkelompok dengan saling berkolaborasi.

Kemampuan representasi matematis yang dibutuhkan di abad 21 juga terdapat dalam proses pembelajaran *collaborative problem solving* dan kemampuan representasi matematis. Kemampuan representasi adalah kemampuan untuk mengubah notasi gambar, tabel, grafik, diagram, simbol, persamaan, atau ekspresi matematis lainnya ke dalam bentuk lain (Lestari & Yudhanegara, 2017). Menurut (Sabirin, 2014), kemampuan representasi matematis adalah interpretasi pemikiran siswa mengenai suatu masalah yang digunakan sebagai alat bantu untuk menemukan solusi. Sejalan dengan pendapat tersebut, (Latte dan Manoy, 2019) menyatakan bahwa kemampuan representasi matematis diperlukan siswa untuk menemukan dan

menciptakan cara atau alat berpikir dalam mengkomunikasikan ide atau gagasan dari bentuk abstrak menjadi konkret. Kemampuan representasi sangat penting dalam pembelajaran matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat (Saputri & Maskudi, 2017) yang menyatakan bahwa kemampuan representasi adalah salah satu kemampuan matematis yang dapat mempengaruhi hasil belajar dan prestasi siswa. Oleh karena itu, kemampuan representasi menjadi keterampilan yang penting untuk dimiliki setiap siswa dalam pembelajaran matematika.

Namun, berdasarkan hasil studi *Programme for International Student Assessment* (PISA) dan *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), kemampuan literasi matematis siswa Indonesia masih rendah. Pada tahun 2018, skor matematika Indonesia pada PISA menurun dari tahun sebelumnya, yaitu di tahun 2015 dengan skor 386 menjadi 379. Hasil ini masih jauh di bawah rata-rata skor PISA matematika, yang mencapai 489 (Masfufah & Afriansyah, 2021). Selain itu, hasil PISA pada tahun 2022 menunjukkan penurunan hasil belajar secara internasional karena pandemi, dengan skor matematika Indonesia menurun sebanyak 13 poin. Kemampuan literasi yang diuji dalam PISA meliputi membaca, matematika, dan sains (Setiawan dkk., 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh (Hamidy dan Jailani, 2019), dinyatakan bahwa soal-soal dalam *Programme for International Student Assessment* (PISA) mengandung konteks literasi matematika yang bertujuan untuk menilai kemampuan siswa dalam menggunakan, menyusun, dan menginterpretasikan matematika dalam berbagai situasi. Penilaian ini mencakup indikator-indikator kemampuan representasi matematis. Oleh karena itu, soal-soal pada PISA dapat digunakan untuk mengamati dan menilai kemampuan representasi matematis siswa. Fakta bahwa skor siswa rendah dalam konteks literasi matematika juga mengindikasikan kemampuan mereka rendah dalam merepresentasikan konsep matematika secara baik dan benar.

Hasil studi *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) menunjukkan penurunan prestasi siswa. Pada tahun 2011, rata-rata skor siswa kelas 8 menurun menjadi 386, dibandingkan dengan tahun 2007 yang mencapai 397. Hasil ini masih berada di bawah nilai rata-rata global yang mencapai 500. Ujian TIMSS, bidang yang diuji mencakup pemahaman, penggunaan, dan penalaran matematika. Menurut penyelidikan yang dilakukan oleh (Hwang, dkk, Mufidah, 2022), representasi matematis memegang peran penting dalam menyatukan proses pembelajaran antara pemahaman dan praktik. Didapati bahwa siswa Indonesia memiliki kemampuan yang rendah dalam menyelesaikan masalah nonrutin dalam domain penalaran. Rata-rata kebenaran jawaban pada kemampuan penalaran hanya mencapai

17%, sementara rata-rata internasional mencapai 30%. Penelitian Puadi, dkk (2019), menggarisbawahi bahwa keterampilan merepresentasikan matematika sangat penting dalam proses berpikir logis. Skor rendah dalam TIMSS juga menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam representasi matematika juga rendah.

Hasil penelitian dari *Programme for International Student Assessment (PISA)* dan *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa Indonesia masih rendah. Dalam proses pembelajaran matematika, kemampuan representasi sangat penting karena membantu siswa memahami konsep matematika melalui berbagai cara, seperti menggambar, menggunakan objek, memberikan laporan, dan menjelaskan secara verbal (Syahdi, 2019). Siswa dengan kemampuan representasi yang rendah mungkin mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika yang diberikan (Hijriani et al., 2018). Hal ini juga terlihat dari hasil wawancara dengan guru matematika di MTs Plus Nurul Iman Kota Kupang, di mana Ibu Kartini menyatakan bahwa siswa yang tidak memahami teorema *Pythagoras* juga kesulitan dalam mengerjakan soal-soal yang membutuhkan penerapan teorema tersebut pada bangun datar dan bangun ruang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dalam pendekatannya dan termasuk dalam jenis penelitian kualitatif. Lokasi penelitian dilaksanakan di MTs Plus Nurul Iman, yang terletak di Kecamatan Oebobo, Kelurahan Oebobo, Kota Kupang. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII di MTs Plus Nurul Iman Kota Kupang, dengan fokus pada kelas VIII B yang memiliki jumlah siswa sebanyak 22 orang.

Dalam penelitian ini, terdapat tiga teknik pengumpulan data yang digunakan, yaitu tes, wawancara, dokumentasi, dan observasi. Penjelasan lebih lanjut mengenai teknik-teknik tersebut, yaitu (1) Tes: Teknik ini melibatkan penggunaan tes hasil belajar siswa. Tes ini memberikan informasi tentang kemampuan siswa dalam representasi matematis; (2) Wawancara: Wawancara digunakan sebagai data pendukung hasil tes. Melalui wawancara, peneliti dapat memahami lebih mendalam tentang kemampuan representasi matematis siswa; (3) Dokumentasi: Dokumentasi berperan sebagai data penyempurna dari hasil tes. Dalam penelitian ini, dokumentasi berupa gambar (foto) diambil saat siswa mengerjakan soal tes, lembar tes, dan saat wawancara; (4) Observasi: Observasi digunakan untuk memantau keterlaksanaan model pembelajaran *collaborative problem-solving* yang diterapkan oleh peneliti selama proses pembelajaran.

Analisis data melibatkan tiga prosedur utama, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data berarti merangkum informasi, menentukan hal-hal yang esensial, memfokuskan pada aspek penting, mengidentifikasi tema dan pola, serta mengeliminasi yang tidak relevan. Pada tahap penyajian data, dilakukan pengelompokan dan deskripsi berdasarkan indikator kemampuan representasi matematis. Selanjutnya, kesimpulan ditarik berdasarkan data yang telah dikumpulkan, terutama dari hasil tes siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skor yang diperoleh siswa dari tes yang diberikan berdasarkan pedoman penskoran yang telah ditetapkan, maka hasil kemampuan representasi matematis siswa yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Kemampuan Representasi Matematis Siswa

| Kode Siswa | Gambar Soal | | | | | Simbol Soal | | | | | Verbal Soal | | | | | Skor Repre sentasi | Nilai Akhir Skor |
|------------------------------|-------------|----|-----|----|---|-------------|----|-----|----|---|-------------|----|-----|----|---|--------------------|------------------|
| | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V | | |
| ARB | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 41 | 68 |
| MA | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 41 | 68 |
| MAIM | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 35 | 58 |
| ARP | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 41 | 68 |
| NRA | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 34 | 57 |
| KAM | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 6 | 5 | 5 | 3 | 3 | 48 | 80 |
| CBA | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 35 | 58 |
| ABS | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 41 | 68 |
| FJA | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 41 | 68 |
| GFI | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 35 | 58 |
| MW | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 6 | 5 | 6 | 3 | 2 | 48 | 80 |
| ADP | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 6 | 5 | 5 | 3 | 3 | 48 | 80 |
| VAS | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 35 | 58 |
| MMR | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 6 | 5 | 6 | 3 | 2 | 48 | 80 |
| SL | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 41 | 68 |
| NSC | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 41 | 68 |
| CAN | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 41 | 68 |
| KZ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 6 | 5 | 5 | 3 | 3 | 48 | 80 |
| NZP | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 41 | 68 |
| MAF | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 41 | 68 |
| FGA | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 41 | 68 |
| KGK | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 41 | 68 |
| Rata-Rata Nilai Akhir | | | | | | | | | | | | | | | | 68.40 | |

Berdasarkan hasil tes kemampuan representasi matematis siswa, dapat disimpulkan bahwa sebanyak 68,7% siswa berada dalam kategori sedang. Selain itu, terdapat 5 siswa yang masuk dalam kategori tinggi dan 17 siswa dalam kategori sedang. Tidak ada siswa yang masuk dalam kategori rendah. Jika kita mempersentasekan hasil ini, maka sekitar 77% siswa berada dalam kategori sedang dan 23% siswa berada dalam kategori tinggi.

Dalam penelitian ini, setelah diterapkannya model pembelajaran *collaborative problem solving* dalam proses pembelajaran, dilakukan tes dan wawancara. Hasil keterlaksanaan model pembelajaran tersebut dinilai berdasarkan tiga kegiatan: pendahuluan, inti, dan penutup. Jumlah keseluruhan nilai yang diperoleh adalah 46 dari total 48 nilai. Dengan menggunakan rumus untuk menghitung hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran, peneliti memperoleh persentase sebesar 96%. Berdasarkan kriteria keterlaksanaan model pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti masuk dalam kriteria keterlaksanaan yang sangat baik.

Berikut ditunjukkan salah satu siswa yang masuk dalam kategori sedang yaitu Subyek MAIM memperoleh hasil akhir skor 58, berikut hasil analisis dari pengerjaan soal kemampuan representasi matematisnya.

Soal 1

Sebuah tangga bersandar pada tembok yang tingginya 8 m. Jika kaki tangga terletak 6 m dari dinding, tentukan panjang tangga yang bersandar pada tembok tersebut!

The image shows a student's handwritten solution for a math problem. On the left, there is a diagram of a ladder leaning against a wall. The wall is labeled '8cm' and the distance from the wall to the base of the ladder is labeled '6cm'. The ladder is labeled 'x'. The diagram is circled in red and labeled 'Representasi i Gambar'. To the right of the diagram, the student has written the following calculation:

$$\begin{aligned} \text{Panjang tangga} &= x = \sqrt{8^2 + 6^2} \\ &= \sqrt{64 + 36} \\ &= \sqrt{100} \cdot (2) \\ &= 10 \text{ m} \end{aligned}$$

The calculation is enclosed in a red box and labeled 'Representasi i Simbol'. To the right of the calculation, the student has written the number '58' inside a circle, which is labeled 'Representasi Verbal'. Below the calculation, the student has written the conclusion: 'jadi panjang tangga yang bersandar pada tembok adalah 10 m (3)'. The entire solution is written on lined paper.

Gambar 1. Jawaban soal 1 subyek MAIM

Subyek MAIM berhasil menjawab soal 1 dengan menggambar secara lengkap dan benar, melakukan perhitungan dengan tepat, serta menyimpulkan hasil jawabannya. Namun, ia tidak membuat model matematika sebelum melakukan perhitungan dan juga tidak mencatat informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal 1. Adapun ringkasan wawancara sebagai berikut:

P : Apa kamu paham dengan soal nomor 1?
 MAIM : Iya ibu
 P : Coba jelaskan
 MAIM : Disuruh cari panjang tangga ibu
 P : Bagaimana kamu mengerjakan soalnya?
 MAIM : Saya gambar terlebih dahulu baru cari panjang tangganya dengan rumus Pythagoras ibu
 P : Apa kesimpulan yang kamu peroleh
 MAIM : Kesimpulannya panjang tangganya adalah 10 meter ibu.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, dapat disimpulkan bahwa Subyek MAIM mampu menyelesaikan soal yang melibatkan kemampuan representasi gambar dan simbol matematis dengan benar. Namun, dalam hal merepresentasikan kemampuan verbal matematis pada soal 1, masih terdapat kekurangan.

Soal 2

Seorang penebang kayu ingin mengetahui panjang pohon yang tumbang. Dia mengukur jarak horizontal dari ujung akar pohon hingga titik tumpangnya dan mendapat 15 meter. Dia juga mengukur tinggi pohon dari titik tumbang hingga ujung tertinggi pohon yang tumbang dan mendapat 20 meter. Berapa panjang pohon yang tumbang?

2. (3)

15

20

$x = \sqrt{20^2 + 15^2}$
 $= \sqrt{400 + 225}$ (2)
 $= \sqrt{625}$
 $= 25 \text{ m}$

jadi panjang pohon yang tumbang adalah 25 m (3)

Representasi i Gambar

Representasi i Simbol

Representasi Verbal

Gambar 2. Jawaban soal 2 subyek MAIM

Berdasarkan hasil tes, dapat disimpulkan bahwa Subyek MAIM berhasil menyelesaikan soal 2 dengan menggambar secara lengkap dan benar, melakukan perhitungan dengan tepat, serta menyimpulkan hasil jawabannya. Namun, ia tidak membuat model matematika sebelum melakukan perhitungan dan juga tidak mencatat informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal 2. Adapun ringkasan wawancara sebagai berikut.

P : Apa kamu paham dengan soal 2?
 MAIM : Iya paham ibu
 P : Coba jelaskan
 MAIM : Disuruh mencari panjang pohon yang tumbang ibu
 P : Bagaimana cara kamu mengerjakan soalnya?
 MAIM : Saya menggambar terlebih dahulu baru mencari panjang pohonnya dengan rumus Pythagoras ibu?
 P : Apa kesimpulan yang kamu peroleh dari jawabanmu?
 MAIM : Kesimpulannya panjang pohon yang tumbang adalah 25 meter ibu

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, dapat disimpulkan bahwa Subyek MAIM berhasil menyelesaikan soal yang melibatkan kemampuan representasi gambar dan simbol matematis dengan benar. Namun, dalam hal merepresentasikan kemampuan verbal matematis pada soal 2, masih terdapat kekurangan.

Soal 3

Hasan mengamati dua mobil yaitu m_1 dan m_2 dari sebuah gedung yang tingginya 12 m, jika jarak pandang Hasan dengan mobil m_1 dan m_2 berturut-turut adalah 20 m dan 13 m. Maka jarak antara m_1 dan m_2 adalah?

The image shows a handwritten solution for a math problem. On the left, a diagram is drawn on lined paper. It depicts a vertical line segment AB representing a building of height 12. Point A is at the top, and B is at the bottom. To the left of B, there are two points C and P on a horizontal line representing the ground. A line segment AC is drawn, labeled with '20'. A line segment BC is also drawn. The distance between C and P is labeled as 'BC'. The diagram is annotated with '3.' and '(3)'. To the right of the diagram, the student has written calculations using the Pythagorean theorem. The first calculation is $BC = \sqrt{AC^2 - AB^2} = \sqrt{20^2 - 12^2} = \sqrt{400 - 144} = \sqrt{260} = 16 \text{ m}$. The second calculation is $PB = \sqrt{AP^2 - AB^2} = \sqrt{13^2 - 12^2} = \sqrt{169 - 144} = \sqrt{25} = 5 \text{ m}$. Below these calculations, the student concludes: 'jadi jarak antara m_1 dan $m_2 = BC - PB = 16 \text{ m} - 5 \text{ m} = 11 \text{ m}$ (3)'. Three red ovals are drawn around the diagram, the first calculation, and the second calculation, with arrows pointing to labels: 'Representasi Gambar', 'Representasi Simbol', and 'Representasi Verbal' respectively. A blue box is drawn around the final conclusion.

Gambar 3. Jawaban soal 3 subyek MAIM

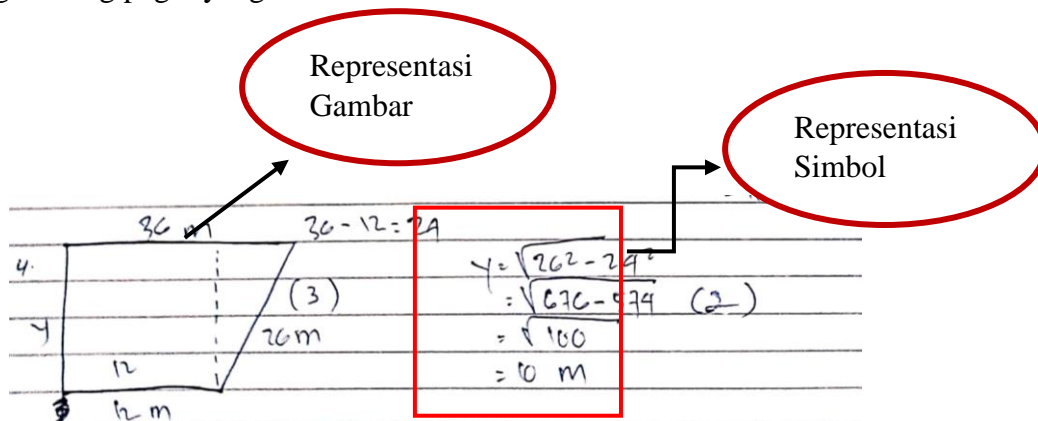
Berdasarkan hasil tes, dapat disimpulkan bahwa Subyek MAIM berhasil menyelesaikan soal 3 dengan menggambar secara lengkap dan benar, membuat model matematika yang tepat, melakukan perhitungan dengan benar, serta menyimpulkan hasil jawabannya. Namun, ia tidak mencatat terlebih dahulu informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal 3. Adapun ringkasan wawancara sebagai berikut.

P : Apa kamu paham dengan soal 3?
 MAIM : Iya paham ibu
 P : Coba jelaskan
 MAIM : Disuruh cari jarak antara mobil 1 dan mobil 2 ibu?
 P : Bagaimana cara kamu mengerjakan soalnya?
 MAIM : Saya gambar baru mencari jaraknya dengan menggunakan rumus Pythagoras ibu
 P : Apa kesimpulan yang kamu peroleh dari jawabanmu?
 MAIM : Kesimpulannya jarak antara mobil 1 dan mobil 2 adalah 11 meter ibu

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, dapat disimpulkan bahwa Subyek MAIM berhasil menyelesaikan soal yang melibatkan kemampuan representasi gambar dan simbol matematis dengan benar. Namun, dalam hal merepresentasikan kemampuan verbal matematis pada soal 3, masih terdapat kekurangan.

Soal 4

Pak Ahmad berencana untuk membuat sebuah pagar pembatas di tanahnya sendiri. Dia berjalan mengitari tanah dan menandai empat sudutnya dengan patok. Berawal dari satu tempat dia berdiri, dia tandai sebagai patok pertama. Dari titik awal di mana dia berdiri, dia memilihnya sebagai titik referensi pertama. Dari patok awal, ia berjalan ke patok kedua sejauh 36 meter ke arah timur, kemudian berjalan ke patok ketiga sejauh 26 meter ke arah barat daya. Kemudian, dari patok ketiga hingga patok keempat, ia bergerak ke barat sejauh 12 meter. Ia mengukur jarak dari patok keempat kembali ke patok pertama tanpa melewati patok tersebut. Berapa panjang keliling pagar yang membatasi tanah itu?



Gambar 4. Jawaban soal 4 subyek MAIM

Subyek MAIM menjawab soal 4 dengan menggambar secara lengkap dan benar, melakukan proses perhitungan dengan benar. Namun subyek MAIM tidak membuat model matematika sebelum melakukan proses perhitungan, tidak menarik kesimpulan dari jawaban

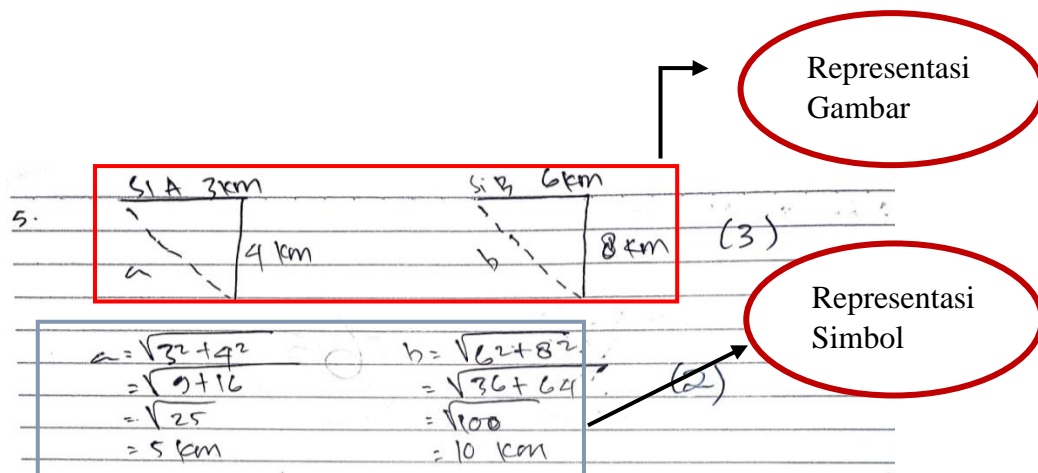
yang ia peroleh, dan tidak menuliskan terlebih dahulu informasi yang diketahui dan ditanya dalam soal 4. Adapun ringkasan wawancara sebagai berikut.

P : Apa kamu paham dengan soal 4?
MAIM : Iya paham ibu
P : Coba jelaskan
MAIM : Disuruh cari keliling pagarnya ibu
P : Bagaimana kamu menjawab soalnya?
MAIM : Sama ibu saya gambar baru saya cari menggunakan rumus Pythagoras
P : Apa kesimpulan yang kamu peroleh dari jawabanmu?
MAIM : Saya tidak tau ibu

Dari hasil tes dan wawancara dapat disimpulkan bahwa subyek MAIM dapat menyelesaikan soal kemampuan representasi gambar dan simbol matematis dengan benar, namun tidak dapat menyelesaikan soal kemampuan representasi verbal pada soal 4.

Soal 5

Pada suatu saat terdapat si A dan si B berada pada posisi yang sama, yang kemudian si A berjalan kearah utara sejauh 4 km, dan si B berjalan kearah utara sejauh 8 km. Selanjutnya, si A berbelok kearah barat sejauh 3 km, sedangkan si B berbelok kearah barat sejauh 6 km. Berapakah perpindahan dan jarak tempuh yang telah dilakukan si A dan si B?



Gambar 5. Jawaban soal 5 subyek MAIM

Subyek MAIM menjawab soal 5 dengan menggambar secara lengkap dan benar, melakukan proses perhitungan dengan benar. Namun subyek MAIM tidak membuat model matematika sebelum melakukan proses perhitungan, tidak melakukan penarikan kesimpulan dari jawaban yang ia peroleh, dan tidak menuliskan terlebih dahulu informasi yang diketahui dan ditanya dalam soal 5. Adapun ringkasan wawancara sebagai berikut.

| |
|--|
| <p><i>P</i> : Apa kamu paham dengan dengan soal 5? <i>MAIM</i> : Iya ibu <i>P</i> : Coba jelaskan <i>MAIM</i> : Disuruh cari jarak tempuh yang dilakukan si A dan si B ibu <i>P</i> : Bagaimana kamu menjawab soalnya? <i>MAIM</i> : Sama dengan soal yang lain ibu saya gambar baru saya menghitung menggunakan rumus Pythagoras ibu <i>P</i> : Apa kesimpulan yang kamu peroleh dari jawabanmu? <i>MAIM</i> : Saya tidak tau ibu</p> |
|--|

Dari hasil tes dan wawancara dapat disimpulkan bahwa subyek MAIM dapat menyelesaikan soal kemampuan representasi gambar dan simbol matematis dengan benar. Namun tidak dapat menyelesaikan soal kemampuan representasi verbal matematis pada soal 5

KESIMPULAN

Kemahiran siswa kelas VIII B di MTs Plus Nurul Iman dalam merepresentasikan matematika dalam topik teorema Pythagoras menggunakan pendekatan pembelajaran *collaborative problem-solving* diklasifikasikan sebagai tingkat menengah. Secara keseluruhan rata-ratanya 68,7%. Ada 5 siswa yg tergolong dalam kategori tinggi, 17siswa kategori sedang. Semua siswa berada di atas level rendah. Jika kita menghitung persentase hasil ini, sekitar 77% siswa berada dalam kategori sedang dan 23% siswa berada dalam kategori tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, M R., Haryadi, D R, Inayah, S., & Lutfi, A. (2023). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Kesebangunan dan Kekongruenan. *SIGMA DIDAKTIKA: Jurnal Pendidikan Matematik*, 11(2), 89-100.
- Daryanto & Karim, S. (2017). *Pembelajaran Abad 21*. Yogyakarta: Gava Media
- Trianto. 2018. *Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kharisma Putra Grafika
- Farhan, M., & Retnawati, H. (2014). Keefektivan PBL Dan IBL Ditinjau Dari Prestasi Belajar, Kemampuan Representasi Matematis, Dan Motivasi Belajar. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. 1(2): Halaman 227-240.
- Graesser, A. C.-T. (2018). Advancing The Science Of Collaborative Problem Solving. *Psychological Science In The Public Interest*, 19(2), 59-92.
- Hamidy. A., J. (2019). Kemampuan Proses Matematis Siswa Kalimantan Timur Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Model PISA. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(2), 133-149.

- Hartini, L., Zainuddin, & Sarah, M (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Keterampilan Proses Sains menggunakan Model Inquiry Discovery Learning Terbimbing. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 69-82
- Hijriani, L., Rahardjo, S., & Rahardi, R. (2018). Deskripsi Representasi Matematis Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal PISA. *Jurnal Pendidikan*, 3(5), 603-607.
- Indriyani., Ahied, M., & Rosidi, I. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Double Loop Problem Solving (DLPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Bencana Alam. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(1), 8-19.
- Huda. (2014). *Model-Model Pengajaran Dan Pembelajaran*. Pustaka Pelajar.
- Koyimah, R S. (2020). Analisis Kemampuan Representasi Matematika dalam Penyelesaian Soal Cerita Materi Bangun Datar Siswa Kelas IV SD Negeri 2 Plampangrejo. Skripsi. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
- Lestari, T. (2015). *Kumpulan Teori Untuk Kajian Pustaka Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Nuamedika
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa Pada Mata Kuliah Geometri Transformasi Berdasarkan Latar Belakang Pendidikan Menengah. *Jurnal Matematika Integratif*, 13(1), 28-33.
- Masfufah, R., & Afrinsyah, E. A. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa Melalui Soal PISA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 291-300.
- Manalu, A. C. S., Manalu, S., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis Kesulitan Siswa SMP Kelas IX dalam Menyelesaikan Soal Materi Lingkaran. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 104–112.
- Mufidah, A. G. (2022). Pengaruh Kebiasaan Belajar Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa. 3.
- Mulyaningsih, S., Marlina, R., & Effendi, K. N. S. (2020). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 99-110.
- Nahdi, D. S. (2017) Self Regulated Learning Sebagai Karakter Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Theorems*, 2(1), 20-27.
- Nahdi, D. S. (2017). Implementasi Model Pembelajaran Collaborative Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(1).
- Nuraeni, N., Assaibin, M., & Syah, A. (2021). Pengaruh Model Collaborative Problem Solving Dengan Strategi Writing In Performance Tasks (WIPT) Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Journal Peqruruang* , 450-458.
- OECD. (2019) *PISA 2018 Assessment And Analytical Framework PISA* Paris: OECD Publishing.
- Pangestika, B. S. (2021). Pengaruh Kebiasaan Belajar terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Patikraja.

- Priansa, D. J. (2017). Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa Melalui Pendekatan Collaborative Problem Solving. Bandung: Pustaka Setia.
- Prihadi, S. (2017). Penguatan Ketrampilan Abad 21 Melalui Pembelajaran Mitigasi Bencana Banjir. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Geografi, 45-50.
- Puadi, E. F., Umbara, U., Munir, & Susilana, R. (2019). Uji Asosiasi Antara Kemampuan Representasi Dan Kemampuan Penalaran Matematis Pada Konsep Penyajian Data. Seminar Nasional Pendidikan, 28-32.
- Rangkuti, F. (2014) Manajemen Strategi, Edisi 10. Jakarta: Salemba 4
- Sabirin, M. (2014). Representasi dalam pembelajaran matematika. Jurnal Pendidikan Matematika, 1(2), 33-44.
- Samosir, B. S., & Lubis, J. S. (2019). Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa Melalui Pendekatan Collaborative Problem Solving. Ed-Humanistics, 4(1), 444-449.
- Saputri, M. D., & Maskudi. (2017). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Dalam Menyelesaikan Soal Materi Himpunan Pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Baki. Seminar Nasional Pendidikan Matematika, 2(5), 1-8.
- Setiaji, A. B. (2016). Pengaruh Model Collaborative Problem Solving Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa. Skripsi. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta
- Setiawan, H., Diah, N., & Lestari, S. (2014). Soal Matematika Dalam PISA Kaitannya Dengan Literasi Matematika Dan Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi. Prosiding Seminar Nasional Matematika, 244-251.
- Sisna. (2023). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Ditinjau dari Self-Confidence Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Palopo. Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan. Palopo: Institut Agama Islam Negeri Palopo
- Suningsih, A., & Istiani, A. (2021). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa. Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, 10(2), 225-234.
- Syafri, F. S. (2017). Kemampuan Representasi Matematis Dan Kemampuan Pembuktian Matematika. Jurnal E-Dumath, 3(1).
- Syahdi, M. (2019). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa MI Kota Bengkulu Melalui Pembelajaran CMP. Jurnal Pendidikan Matematika, 4(1), 73-78.
- Tonra, W. S. (2021). Analisis Kesalahan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Pada Materi Teorema Pythagoras. Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika, 10(2), 192-206.
- Ummah & Fathani, A. H. (2018). Kesalahan Konstruksi Konsep Matematika Dan Scalfolding. Edudikara: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran, 3(2), 162-171.
- Warsono. (2015). Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen. Yogyakarta: ArRuz Media