

ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA KELAS VIII DITINJAU DARI MOTIVASI BELAJAR PADA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS

Mulyani¹, Adi Nurjaman², Heris Hendriana³

^{1,2,3} IKIP Siliwangi, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Indonesia

¹mulyanimay81@gmail.com, ²nurjamanadi@ikipsiliwangi.ac.id, ³herishen@ikipsiliwangi.ac.id

ARTICLE INFO

Article History

Received Dec 15, 2024

Revised Jan 11, 2025

Accepted Feb 22, 2025

Keywords:

Mathematical reasoning abilities;

Motivation to learn;

Pythagorean theorem

ABSTRACT

This research aims to determine and analyze students' mathematical reasoning abilities in terms of students' learning motivation. The research method used is descriptive qualitative, namely a research method that will describe a phenomenon. The subjects in this research were 34 class VIII students at a school in Cimahi City. The instruments used were a mathematical reasoning ability test, a learning motivation questionnaire, and an interview guide. Data from the research results were processed based on student learning motivation in the high, medium and low categories for each indicator of mathematical reasoning ability. Based on the research results, it shows that the average value of mathematical reasoning ability of students with high learning motivation is 64.4%, the average value of mathematical reasoning ability of students with moderate learning motivation is 62%, and the average value of mathematical reasoning ability with motivation low learning by 50%. In general, among students' difficulties in working on mathematical reasoning ability questions are errors in mathematical calculations, this shows that students do not understand the concept and only use their memory to solve the problem.

Corresponding Author:

Mulyani,

IKIP Siliwangi

Cimahi, Indonesia

mulyanimay81@gmail.com

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis kemampuan penalaran matematis siswa ditinjau dari motivasi belajar siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif yakni metode penelitian yang akan mendeskripsikan suatu fenomena. Subjek dalam penelitian ini yaitu 34 siswa kelas VIII di salah satu sekolah di Kota Cimahi. Instrumen yang digunakan yaitu tes kemampuan penalaran matematis, angket motivasi belajar, dan pedoman wawancara. Data dari hasil penelitian diolah berdasarkan motivasi belajar siswa dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah pada masing-masing indikator kemampuan penalaran matematis. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa dengan motivasi belajar tinggi sebesar 64,4%, nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa dengan motivasi belajar sedang sebesar 62%, dan nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis dengan motivasi belajar rendah sebesar 50%. Secara umum diantara kesulitan siswa dalam mengerjakan soal kemampuan penalaran matematis adalah kesalahan dalam perhitungan matematika, hal ini menunjukkan siswa tidak memaknai konsep dan hanya menggunakan ingatannya untuk menyelesaikan soal.

How to cite:

Mulyani, M., Nurjaman, A., & Hendriana, H. (2025). Analisis kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII ditinjau dari motivasi belajar pada materi teorema Pythagoras. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 8(2), 169-182.

PENDAHULUAN

Pemaknaan konsep terhadap pembelajaran dalam ilmu matematika menjadi sesuatu yang sangat perlu diamati khususnya untuk siswa sekolah menengah. Memaknai setiap konsep yang terdapat pada materi matematika akan membuka pemikiran-pemikiran atau keterikatan konsep dengan menggunakan pola pikir dan penalaran yang logis dalam menyusun solusi dari suatu *problem* atau masalah matematika. Hal ini memperlihatkan bahwa kecakapan dalam bernalar sangat diperlukan dan penting untuk dimiliki oleh setiap individu dalam belajar matematika. Sejalan dengan Baroody (1993) dan Nasoetion (2004) (Hendriana et al., 2017) sangat penting memiliki kemampuan dalam bernalar karena akan membantu setiap siswa untuk mengingat langkah pemecahan masalah, aturan dan fakta dari sebuah konsep, hal ini juga membantu mereka menggunakan keterampilan penalaran untuk membuat perkiraan berdasarkan pengalaman, yang membantu mereka memahami bagaimana berbagai konsep matematika yang berkaitan dan membuat pembelajaran menjadi bermakna. Selain itu, menurut NCTM (Ardiansyah et al., 2022) mengemukakan bahwa "*Reasoning and sensemaking refers to a student's ability to think and use mathematics in a meaningful way*" yang memiliki arti penalaran dan merepresentasikan ide akan membentuk kecakapan siswa dalam berpikir dan mengaplikasikan matematika secara bermakna.

Penalaran matematis menjadi kemampuan yang sangat penting agar siswa dapat menggunakan matematika dengan cara yang lebih bermakna melalui idenya sendiri sehingga dapat menarik sebuah kesimpulan matematis yang logis dari suatu data, fakta, atau pernyataan. Sejalan dengan Asdarina & Ridha (2020) kemampuan penalaran matematis ialah suatu kegiatan untuk membuat suatu pernyataan baru yang didasarkan pada beberapa pernyataan yang bernilai benar, atau suatu aktivitas/ suatu proses berpikir untuk memperoleh suatu kesimpulan. Indikator kemampuan penalaran matematis menurut Romadhina (Hendriana et al., 2017) yang merujuk pedoman Teknis Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas No. 506/C/Kep/PP/2004 adalah: (1) Mengajukan dugaan, (2) Melakukan manipulasi matematika, (3) Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, (4) Menarik kesimpulan dari pernyataan, (5) Memeriksa kesahihan suatu argumen, dan (6) Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Untuk mencapai keberhasilan dalam pembelajaran, kemampuan dalam diri memiliki pengaruh yang besar untuk mencapai kesuksesan dalam belajar. Bukan hanya kemampuan kognitif saja, namun kemampuan afektif juga harus diperhatikan. Pada proses belajar matematika, siswa cenderung menganggap bahwa pembelajaran matematika cukup sulit untuk dipahami, dikaji, dan diaplikasikan. Sehingga, anggapan atau kondisi pemikiran ini semestinya diganti dan diperbaiki bahwa matematika dapat dipahami dengan kegigihan dan ketekunan yang baik oleh setiap orang. Hal ini tentunya diperlukan motif serta keinginan berhasil yang kuat untuk mencapai kesuksesan belajar dalam diri seseorang. Motivasi belajar matematika merupakan kondisi psikologis yang penting untuk dimiliki seorang pembelajar, tanpa adanya motivasi maka peluang keberhasilan dalam belajar menjadi lebih kecil dibandingkan dengan seseorang yang mempunyai motivasi dalam belajar yang baik. Hal ini sejalan dengan Septian & Komala (2019) yang menyatakan bahwa keberhasilan dalam pembelajaran dapat terjadi karena peran penting dari motivasi, dengan kepemilikan motivasi yang tinggi siswa tentu akan mempunyai kemungkinan lebih besar untuk berhasil dibandingkan siswa dengan motivasi rendah.

Namun faktanya, kondisi di lapangan dapat diketahui bahwa kemampuan tersebut tergolong masih rendah. Berdasarkan hasil studi yang ditunjukkan oleh TIMSS (Ariati & Juandi, 2022) yang menyatakan bahwa peringkat Indonesia berada pada 44 dari 49 negara. TIMSS merupakan

studi internasional dalam bidang matematika dan sains yang pelaksanaan tesnya ditujukan kepada siswa kelas IV dan kelas VIII. Hasil penelitian terdahulu yang telah dilakukan Asdarina & Ridha (2020) memperlihatkan bahwa siswa memiliki kemampuan yang masih sangat rendah dengan persentase 21,68% dalam penalaran matematis. Menurut Asfar & Nur (2018) salah satu sebab masih rendahnya penalaran matematis siswa dikarenakan oleh belum optimalnya pembelajaran yang menekankan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah. Selain itu, Rismawati & Khairiati (2020) mengemukakan bahwa motivasi siswa pada pembelajaran matematika masih rendah dengan persentase 20,914%. Menurut Rahmayani & Amalia (2020) masih rendahnya motivasi siswa pada pembelajaran matematika dikarenakan siswa kurang mendapatkan kesempatan untuk mengembangkan idenya sendiri di dalam kelas yang akan membuat siswa menjadi lebih aktif. Hal tersebut menunjukkan masih rendahnya kemampuan siswa dalam penalaran matematis dan kurangnya motivasi siswa, sehingga diperlukan analisis kemampuan penalaran yang dilihat berdasarkan motivasi belajar pada materi Teorema Pythagoras agar kedepannya kemampuan ini dapat ditingkatkan. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis kemampuan siswa dalam penalaran matematis yang ditinjau dari motivasi belajar.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yaitu teknik penelitian untuk mengkarakterisasi temuan penelitian berdasarkan informasi atau fakta dari fenomena yang diteliti (Syahrizal & Jailani, 2023). Penelitian ini menggunakan subyek kelas VIII di salah satu SMP di Kota Cimahi yang terdiri dari 34 siswa. Instrumen penelitian yang digunakan ialah angket, tes tulis, dan wawancara. Angket/kuesioner motivasi belajar terdiri dari 28 pernyataan, tes penalaran matematis terdiri dari enam soal esai untuk menilai kemampuan penalaran siswa dan pedoman wawancara untuk memperdalam hasil temuan dari tes yang telah diberikan sebelumnya. Adapun rubrik yang digunakan dalam tes penalaran dimodifikasi dari Thompson (Saputri et al., 2017) seperti terlihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rubrik Penskoran Tes Penalaran Siswa

| Kriteria | Skor |
|---|------|
| Tidak terdapat respon sama sekali pada jawaban yang diberikan | 0 |
| Tidak dapat menyelesaikan seluruh jawaban namun terdapat sekurang-kurangnya satu argumen yang benar | 1 |
| Terdapat lebih dari satu kesalahan pada jawaban yang diberikan | 2 |
| Terdapat satu kesalahan pada jawaban yang dituliskan | 3 |
| Jawaban dituliskan dengan lengkap dan tepat | 4 |

Pengolahan data penelitian dilakukan dengan tahapan pemberian angket motivasi belajar yang kemudian dikategorikan berdasarkan tingkatannya yaitu tinggi, sedang, atau rendah dan dilakukan tes penalaran matematis yang selanjutnya hasil tes disusun berdasarkan tingkatan motivasi belajar. Setelah itu, melakukan wawancara kepada tiga siswa yaitu yang memiliki motivasi tinggi, sedang, dan atau rendah. Adapun, kategori tingkatan motivasi belajar diambil dari Wulandari et al. (2021) sebagai berikut.

Tabel 2. Tingkatan Motivasi Belajar

| Persentase (%) | Kriteria |
|----------------------|----------|
| $P \geq 80,9$ | Tinggi |
| $57,9 \leq P < 80,9$ | Sedang |
| $P < 57,9$ | Rendah |

Setelah selesai proses pengkategorian motivasi belajar, selanjutnya data tes di analisis pada masing-masing indikator untuk melihat perolehan persentase pada masing-masing indikator penalaran berdasarkan kategori motivasi belajar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Perolehan hasil kuesioner motivasi belajar selanjutnya dikategorikan dengan tingkatan yang terdiri dari tinggi, sedang, dan rendah. Temuan tersebut dituliskan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data Hasil Perolehan Motivasi Belajar

| Tingkatan Motivasi Belajar | Jumlah | Persentase (%) |
|----------------------------|--------|----------------|
| Tinggi | 9 | 26,5 |
| Sedang | 24 | 70,6 |
| Rendah | 1 | 2,9 |

Berdasarkan dari Tabel 3 di atas diketahui perolehan jumlah siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi sebanyak 9 orang dengan persentase 26,5% yang didapat dari jumlah siswa dibagi dengan total siswa sebanyak 34 dikali 100%. Kemudian, jumlah siswa dengan motivasi sedang adalah 24 siswa dengan persentase yang didapat 70,6%. Dan terdapat seorang siswa dengan motivasi rendah dan persentase yang didapat 2,9%. Hal ini menunjukkan bahwa dari 34 siswa yang mengisi angket motivasi belajar, didapat kesimpulan bahwa siswa lebih dominan memiliki motivasi belajar matematika yang sedang. Selanjutnya, perolehan hasil tes penalaran siswa dikategorikan berdasarkan tingkatan motivasi belajar untuk dianalisis persentase pada setiap indikator dan hasilnya disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Persentase Hasil Tes Penalaran Berdasarkan Motivasi Belajar

| No. Soal | Indikator | Tingkatan Motivasi Belajar | | |
|----------|--|----------------------------|--------|--------|
| | | Tinggi | Sedang | Rendah |
| 1 | Meingajukan duigaan | 83,3 | 81,3 | 50 |
| 2 | Meilakuikan manipuilasi mateimatika | 63,9 | 58,3 | 0 |
| 3 | Meinarik keisimpuilan, meinyuisuin buikti, meimbeirikan alasan ataudi buikti teirhadap keibeinaran soluisi | 77,8 | 70,8 | 50 |
| 4 | Meinarik keisimpuilan dari peirnyataan | 75,0 | 67,7 | 25 |
| 5 | Meimeiriksa keisahihan suitui arguimein | 86,1 | 93,8 | 50 |
| 6 | Meineimuikan pola ataudi sifat dari geijala mateimatis uintuik meimbuat geineiralisasi | 58,3 | 56,3 | 50 |
| Total | | 64,4 % | 62,0 % | 37,5 % |

Berdasarkan Tabel 4 di atas memperlihatkan bahwa secara keseluruhan pada setiap indikator penalaran matematis dengan motivasi tinggi lebih unggul daripada yang lainnya. Kemampuan penalaran matematis berkategori motivasi tinggi pada indikator pertama memperoleh persentase lebih besar dibandingkan dengan tingkatan motivasi yang lainnya dengan nilai persentase yang didapat adalah 83,3%.

Pada indikator kedua, perolehan nilai persentase terhadap penalaran matematis yang berkategori motivasi tinggi sebesar 63,9%, sedang 58,3%, dan rendah sebesar 0%. Hal ini berarti pada indikator kedua, kemampuan siswa dalam penalaran dengan motivasi belajar rendah sangat mengalami kesulitan.

Indikator ketiga penalaran matematis diperoleh nilai persentase 77,8% bagi siswa dengan motivasi tinggi, 70,8% bagi siswa dengan motivasi belajarnya sedang, dan bagi siswa yang motivasi belajarnya rendah memperoleh 50%. Indikator keempat persentase paling kecil diperoleh oleh siswa dengan kategori motivasi rendah sebesar 25%. Hal tersebut disebabkan dari banyaknya siswa pada motivasi belajar yang rendah hanya satu orang, sehingga berpengaruh terhadap perolehan nilai persentasenya menjadi kecil.

Indikator kelima, perolehan nilai persentase dengan motivasi belajar sedang sebesar 93,8%. Sedangkan yang lainnya yaitu motivasi tinggi sebesar 80,6%, dan rendah sebesar 50%. Pada indikator kelima ini, siswa dengan motivasinya tinggi dan rendah memperoleh kendala lebih kecil daripada siswa yang motivasinya sedang. Namun pada indikator ke keenam, perolehan persentase dengan motivasi belajar tinggi dan sedang tidak jauh berbeda. Nilai persentase indikator keenam dengan motivasi belajar tinggi adalah 58,3% dan sedang sebesar 56,3%, sedangkan untuk motivasi belajar rendah sebesar 50%.

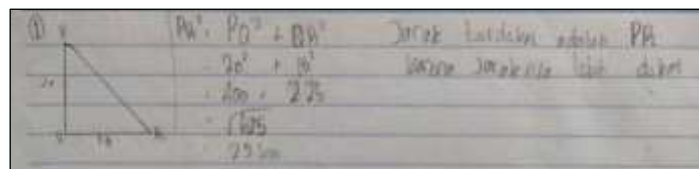
Pembahasan

Analisis soal nomor 1 dengan indikator yang diberikan adalah mengajukan dugaan. Berdasarkan uraian hasil penelitian, diketahui masih terdapat kendala atau kesulitan dalam mengerjakan soal. Maka, akan dibahas mengenai bagaimana kesulitan tersebut. Adapun, soal pertama adalah:

1. Seorang nelayan berlayar dengan menggunakan kapal dari tempat P menuju tempat Q sejauh 20 km. Setelah itu, nelayan berbelok dengan besar sudut 90° ke tempat R sejauh 15 km. Di tempat R nelayan mendapatkan cukup banyak ikan, dan memutuskan untuk kembali ke tempat P melalui jalur terdekat. Jika perjalanan nelayan ditinjau dari berbagai arah, buatlah sketsa perjalanan nelayan dan pilihlah jalur terdekat yang bisa dilalui oleh nelayan untuk kembali ke tempat P. Kemudian, tunjukkan bahwa jalur yang dipilih merupakan jalur terdekat!

Gambar 1. Soal No. 1 Penalaran Matematis

Soal nomor 1 di atas meminta siswa agar dapat mengajukan dugaan dengan membuat sketsa dari perjalanan nelayan dan memilih jalur terdekat yang bisa dilalui oleh nelayan ke tempat semula. Setelah siswa dapat membuat sketsa dengan benar, siswa diminta untuk menunjukkan bahwa jalur yang dipilih merupakan jalur terdekat bisa dengan cara membandingkan perolehan hasil dari 20 km di jumlah 15 km dengan perolehan nilai dari jalur yang dipilih. Kemampuan siswa terhadap kemampuan ini yaitu dalam penalaran matematis dengan motivasi yang dimiliki tergolong tinggi dan kategori sedang mampu mengerjakan soal, akan tetapi masih adanya kesalahan dalam melakukan perhitungan, serta kesulitan dalam menunjukkan kembali bahwa jawaban yang mereka tuliskan adalah benar. Adapun, bagi siswa yang termasuk ke dalam motivasi rendah masih mengalami kesulitan. Berikut ini adalah jawaban yang dituliskan siswa AHP dengan motivasi rendah.



Gambar 2. Jawaban Siswa AHP

Dari Gambar 2 di atas dapat diketahui bahwa pada soal ini bagi siswa dengan motivasi belajar rendah secara umum sudah benar dalam mengerjakan soal, namun masih terdapat kesulitan dalam menunjukkan kembali bahwa jalur yang dipilih merupakan jalur terdekat. Selanjutnya,

dilakukan wawancara kepada siswa tersebut dan hasilnya disajikan pada skrip wawancara berikut.

P : “Apa informasi yang dapat kamu tuliskan?”

AHP : “Diketahui nelayan berlayar dari tempat P menuju tempat Q sejauh 20 km. Setelah itu berbelok dengan besar sudut 90° ke tempat R sejauh 15 km.”

P : “Bagaimana strategi kamu dalam mengerjakan soal tersebut?”

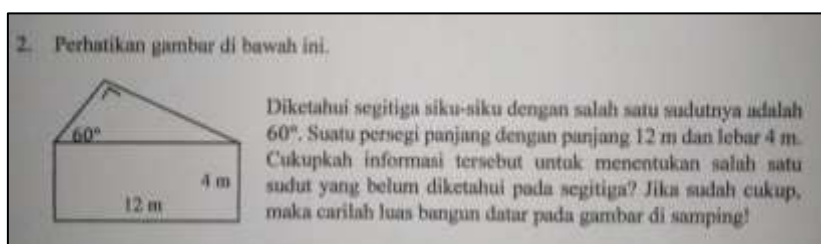
AHP : “Awalnya bingung bu, tapi saya mencoba membuat dulu gambarnya.”

P : “Mengapa kamu memilih cara tersebut?”

AHP : “Soalnya untuk memudahkan dalam pengerjaan.”

Pada skrip wawancara tersebut, diperoleh bahwa masih terdapat keraguan bagi siswa pada saat mengerjakan nomor satu karena banyaknya informasi pada soal, namun siswa tetap bisa menyelesaikan soal ini dengan membuat sketsa kemudian menyusun jawabannya dengan jalur terdekat yang ditempuh adalah jalur PR. Namun, belum tepat dalam menunjukkan bahwa jawaban tersebut benar. Hal ini memperlihatkan bahwa apabila siswa dapat membaca dan mengerti soal dengan baik maka siswa akan lebih tepat dalam memberikan jawaban. Sejalan dengan Lubis et al. (2024) menyatakan bahwa siswa akan dapat menduga suatu penyelesaian yang efektif apabila mampu memahami permasalahan yang diberikan.

Analisis soal nomor 2 dengan indikator melakukan manipulasi matematika.



Gambar 3. Soal No. 2 Penalaran Matematis

Soal nomor 2 meminta siswa agar dapat menentukan luas bangun datar yang disajikan dengan mengidentifikasi unsur yang ada pada soal dan mampu menyajikan solusi berdasarkan langkah tertentu. Berikut adalah jawaban yang dituliskan siswa NNL dengan motivasi tinggi.

2. mencari luas : $A = \frac{1}{2} p \cdot l$

$24 = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 4$

$24 = \frac{1}{2} \cdot 48$

maka : \therefore luas $\Delta = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 4$ $l = p \cdot d$

$= \frac{1}{2} \cdot 48 \cdot 12$ $= 12 \cdot 4$

$= \frac{12 \cdot 48}{2} = \frac{576}{2} = 288 \sqrt{2} \text{ m}$

$= 144 \sqrt{2} \text{ m}$

Gambar 4. Jawaban Siswa NNL

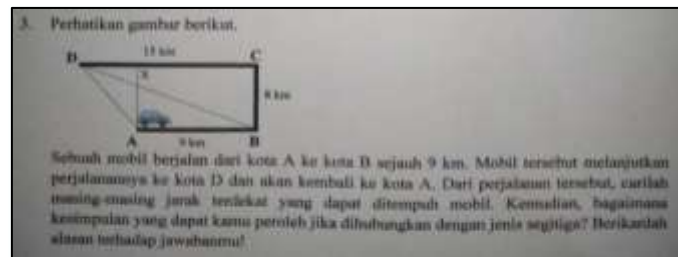
Dari Gambar 4 di atas diketahui pada soal kedua ini siswa menuliskan jawaban dengan menghitung alas dan tinggi pada sebuah segitiga agar dapat ditentukan luas segitiga tersebut. Langkah yang diambil oleh siswa sudah tepat, namun siswa belum mampu mengidentifikasi unsur yang ada pada soal. Dan siswa NNL ini mengalami kesalahan dalam menjumlahkan

bentuk akar. Selanjutnya, dilakukan wawancara kepada siswa tersebut dan hasilnya disajikan pada skrip wawancara berikut.

- P : “Bagaimana langkah dan strategi penyelesaian yang dipakai untuk mengerjakan soal ini?”
 >NNL : “Dengan menghitung alas dan tinggi dari segitiga tersebut bu.”
 >P : “Adakah kesulitan dalam melaksanakan strategimu?”
 >NNL : “Ada, bu.”
 >P : “Langkah pengerjaan bagian mana yang menurutmu sulit?”
 >NNL : “Kesulitannya dalam menggunakan rumus untuk mencari alas dan tinggi.”

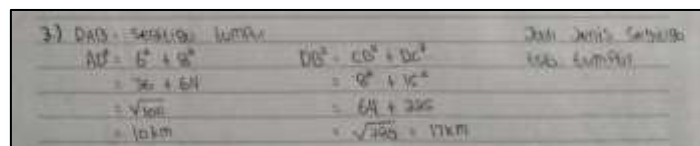
Berdasarkan skrip wawancara diperoleh bahwa masih ada siswa yang mendapatkan kendala dalam menggunakan rumus yang akan digunakan untuk menghitung alas dan tinggi pada segitiga tersebut, karena siswa kesulitan dalam memahami posisi gambar segitiga tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa apabila siswa tidak sepenuhnya memaknai konsep dengan benar, maka akan terjadi kesulitan untuk mengerjakan soal yang di manipulasi. Sejalan dengan Siregar (2019) menyatakan bahwa apabila kemampuan dalam menerjemahkan soal dan memahami permasalahan tergolong lemah maka hal ini akan menimbulkan kesalahan dalam melanjutkan solusi penyelesaian sehingga akan kesulitan dalam menemukan jawaban yang tepat. Sedangkan, bagi siswa yang termasuk dalam motivasi sedang memiliki kesulitan yang sama, namun bagi siswa dengan motivasi rendah tidak dapat menjawab soal ini.

Analisis soal nomor 3 dengan indikator menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi.



Gambar 5. Soal No. 3 Penalaran Matematis

Soal nomor 3 menilai kemampuan berpikir dalam menyusun sebuah kesimpulan yaitu diharapkan siswa dapat menyimpulkan dari data yang telah didapat berkaitan dengan jenis segitiga yaitu segitiga tumpul, lancip, atau siku-siku, kemudian siswa diminta dapat menuliskan alasan/bukti terhadap jawabannya dengan membuktikan bahwa segitiga tersebut adalah segitiga tumpul. Bagi siswa yang motivasi belajarnya tinggi mampu mengerjakan soal ini dengan baik, namun siswa yang motivasi belajarnya rendah mendapatkan kendala dalam mencari masing-masing jarak yang ditempuh oleh mobil tersebut. Berikut adalah jawaban yang dituliskan oleh siswa MBJ dengan motivasi belajar sedang.



Gambar 6. Jawaban Siswa MBJ

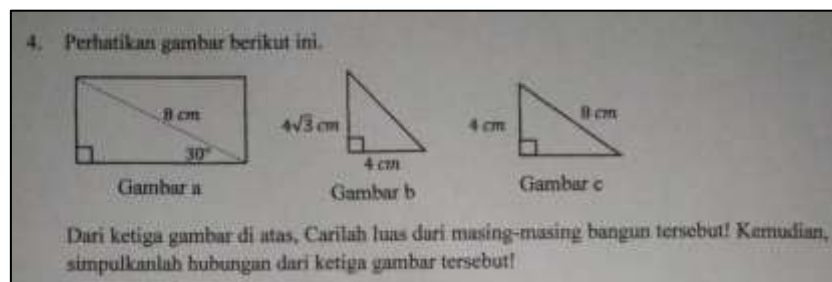
Berdasarkan Gambar 6 di atas, dapat terlihat bahwa siswa telah mampu menjawab soal sesuai dengan solusi penyelesaian, namun siswa belum sepenuhnya dapat mendeskripsikan

kesimpulan menggunakan pernyataan yang tepat dan alasan terhadap kesimpulan tersebut. Selanjutnya, dilakukan wawancara kepada siswa tersebut dan hasilnya disajikan pada skrip wawancara berikut.

- P : “Berapa jawaban yang kamu temukan pada soal ini?”
 MBJ : “Jarak terdekatnya adalah DB 17 km dan AD 10 km.”
 P : “Kesimpulan apa yang kamu peroleh?”
 MBJ : “Kesimpulannya dari perjalanan tersebut terlihat bahwa mobil melaju hingga membentuk segitiga tumpul, bu.”
 P : “Bagaimana kamu membuktikan jawabanmu tersebut? coba berikanlah alasan terhadap jawaban yang kamu sampaikan”
 MBJ : “Tidak tahu, bu. Saya melihat dari gambarnya saja, bu.”

Berdasarkan skrip wawancara, memperlihatkan bahwa siswa tidak dapat mendeskripsikan alasan terhadap kesimpulan jawaban yang telah diberikan, hal ini diketahui siswa mengalami kesulitan untuk menganalisis bagaimana kesimpulan tersebut bisa diperoleh. Sejalan dengan Gunur & Ramda (2020) bahwa siswa yang baik dalam kemampuan bernalar dapat menelaah situasi dalam masalah matematika secara logis dan memberikan alasan sehingga dapat memunculkan ide atau solusi yang diharapkan berdasarkan prosedur matematika yang lengkap.

Analisis soal nomor 4 dengan indikator menarik kesimpulan dari pernyataan.



Gambar 7. Soal No. 4 Penalaran Matematis

Pada soal nomor 4 siswa diharapkan dapat menarik kesimpulan dari ketiga gambar tersebut. Namun, sebelumnya siswa harus menghitung luas dari masing-masing gambar segitiga tersebut terlebih dahulu, sehingga nantinya dapat menarik kesimpulan bahwa luas dari dua buah segitiga pada gambar b dan c ialah luas dari persegi panjang pada gambar a. Kemampuan penalaran dengan yang motivasi belajarnya tinggi sudah mampu menyelesaikan soal ini, hanya saja terdapat beberapa siswa yang melakukan kesalahan. Begitu juga dengan siswa yang motivasi belajarnya rendah mendapatkan kendala dalam hal memahami soal yang diberikan. Berikut adalah jawaban yang dituliskan oleh siswa MBJ.

| a | b | c |
|------------------|---|-------------------------------------|
| $L = p \times l$ | $L = \frac{1}{2} \times a \times t$ | $L = \frac{1}{2} \times a \times t$ |
| $= 30 \times 8$ | $= \frac{1}{2} \times 4 \times 4\sqrt{3}$ | $= \frac{1}{2} \times 8 \times 4$ |
| $= 16\sqrt{3}$ | $= 8\sqrt{3}$ | $= 16\sqrt{3}$ |

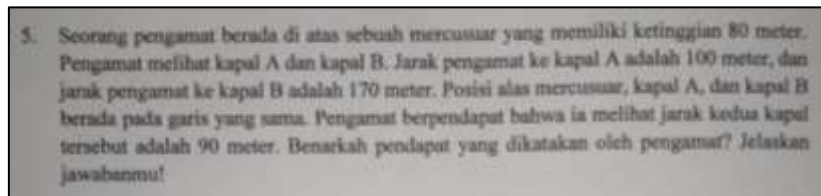
Gambar 8. Jawaban Siswa MBJ

Berdasarkan Gambar 8 di atas, diketahui bahwa pada soal keempat siswa yang motivasi belajarnya sedang secara umum mengerti maksud dari soal tersebut, namun terdapat kekeliruan dalam langkah pengerjaannya dimana untuk penyelesaian gambar a hanya mengalikan saja unsur yang diketahui pada gambar, yang seharusnya dicari terlebih dahulu ialah panjang beserta lebarnya pada persegi panjang tersebut agar selanjutnya bisa menentukan luas. Pada gambar b siswa sudah mampu mengerjakan dengan tepat, akan tetapi pada gambar c pengambilan langkah penyelesaian semestinya menentukan terlebih dahulu tinggi dari sebuah segitiga tersebut. Selanjutnya, dilakukan wawancara kepada siswa tersebut dan hasilnya disajikan pada skrip wawancara berikut.

- P : “Bagaimana langkah penyelesaian yang digunakan untuk menyelesaikan soal ini?”
 MBJ : “Langkah penyelesaiannya dengan menghitung luas dari masing-masing gambarnya, bu.”
 P : “Berapa jawaban yang kamu peroleh?”
 MBJ : “Gambar a = $16\sqrt{3}$, gambar b = $8\sqrt{3}$, dan gambar c = $12\sqrt{6}$.”
 P : “Apakah kamu dapat menarik kesimpulan dari pernyataan tersebut?”
 MBJ : “Tidak dapat, bu.”

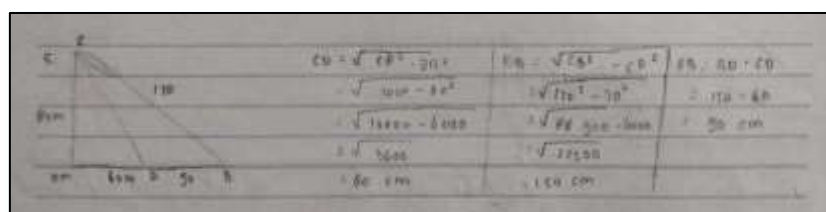
Berdasarkan skrip wawancara tersebut dapat diketahui bahwa siswa yang motivasi belajarnya sedang tidak dapat mengajukan kesimpulan terhadap beberapa gambar pada soal, hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berfikir tingkat tinggi yang dimiliki oleh siswa masih rendah, dan siswa mendapatkan kesulitan ketika menghitung luas bangun datar pada masing-masing gambar tersebut. Penelitian terdahulu yang dilakukan Setiawan (2016) mengungkapkan bahwa prestasi belajar yang lebih baik dimiliki oleh siswa dengan tingkat motivasi dalam belajarnya juga sangat baik, sebaliknya prestasi belajar yang dimiliki oleh siswa dengan tingkatan motivasi yang rendah cenderung tidak lebih baik.

Analisis soal nomor 5 dengan indikator memeriksa kesahihan suatu argumen



Gambar 9. Soal No. 5 Penalaran Matematis

Pada soal nomor 5 meminta siswa untuk memeriksa kesahihan suatu argumen yang dikatakan oleh pengamat, dengan cara mencari jawaban bahwa jarak kedua kapal tersebut adalah 90 meter dapat dilakukan dengan cara menyketsa terlebih dahulu kemudian menghitung jarak alas mercusuar dengan kapal A, dan jarak mercusuar dengan kapal B. Kemudian dihitung selisih dari keduanya. Hasil jawaban siswa dapat dilihat pada Gambar 10.



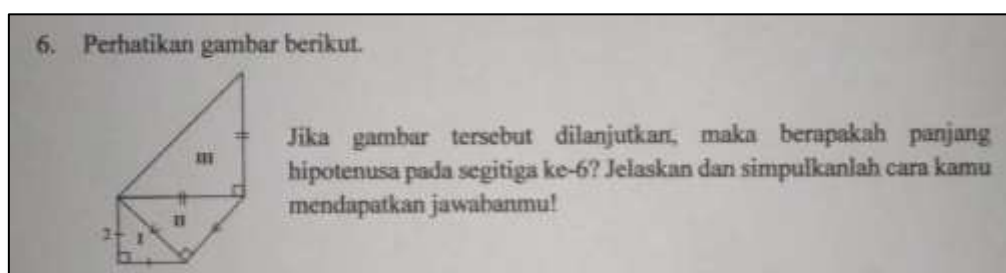
Gambar 10. Jawaban Siswa NNL

Gambar 10 di atas memperlihatkan bahwa siswa mampu mengerjakan soal yang diberikan dengan baik yang menunjukkan bahwa pendapat pengamat tersebut bernilai benar. Namun, siswa keliru dalam menuliskan satuan yang seharusnya meter tetapi pada jawaban tersebut siswa menuliskan *centimeter*. Selanjutnya, dilakukan wawancara kepada siswa tersebut dan hasilnya disajikan pada skrip wawancara berikut.

- P : “Apa saja informasi yang kamu ketahui dari soal tersebut?”
 >NNL : “Informasinya adalah tinggi mercusuar 80 meter, dari pengamat ke kapal A berjarak 100 m, pengamat ke kapal B berjarak 170 m, dan jarak kedua kapal 90 m, bu.”
 P : “Apakah argumen atau pendapat yang terdapat pada soal tersebut bernilai benar?”
 >NNL : “Iya bu, bernilai benar.”
 P : “Bagaimana cara kamu dalam memeriksa kebenaran pada argumen tersebut?”
 >NNL : “Dengan memeriksa jarak kedua kapal tersebut adalah 90 meter, caranya sama seperti mencari jarak dari kedua kapal itu, bu.”
 P : “Apakah kamu memeriksa kembali setiap langkah-langkah pekerjaan dan hasil perhitunganmu?”
 >NNL : “Tidak bu, karena waktu pengerjaan terbatas jadi saya tidak memeriksanya lagi.”

Berdasarkan skrip wawancara tersebut siswa mampu menyelesaikan soal penalaran ini dengan baik dan benar, meskipun masih terdapat sedikit kekeliruan dalam penulisan satuannya. Namun, dapat diketahui pada soal kelima ini siswa sudah mampu memeriksa kevalidan dari sebuah pernyataan dengan langkah solusi yang mereka susun secara mandiri. Sejalan dengan Elsyavira et al. (2024) yang menemukan dalam hasil penelitiannya bahwa kemampuan penalaran siswa pada indikator kelima yakni memeriksa kesahihan suatu argumen memperoleh persentase dalam kategori sangat baik.

Analisis soal nomor 6 dengan indikator menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi



Gambar 11. Soal No. 6 Penalaran Matematis

Soal nomor 6 meminta siswa agar dapat menentukan panjang hipotenusa pada gambar segitiga yang disusun tersebut, dalam menentukan ini dapat dengan mencari panjang hipotenusa pada segitiga pertama, kedua, dan ketiga dengan rumus perbandingan pada segitiga yang bersudut $45^\circ - 45^\circ - 90^\circ$, dari panjang hipotenusa tersebut kemudian ditemukan pola yang terbentuk agar dapat menemukan panjang hipotenusa pada segitiga ke-6. Bagi siswa yang motivasi belajarnya tinggi mampu mengerjakan soal ini, namun dengan menggunakan cara yang berbeda yaitu dengan menghitung dengan menggunakan rumus teorema Pythagoras dan setelah diperoleh maka didapat hasil panjang hipotenusa ke-6 dengan melipatkan panjang hipotenusa sebelumnya. Begitu juga pada siswa yang motivasi belajarnya sedang dan rendah hampir melakukan kesalahan yang sama. Berikut ini hasil jawaban siswa>NNL dengan motivasi belajar tinggi.

Handwritten mathematical work on lined paper showing the calculation of the hypotenuse of a right-angled triangle with legs of length 4 and 3. The student uses the Pythagorean theorem: $a^2 = 2^2 + 2^2$, $b^2 = 3^2 + 3^2$, and $c^2 = 16 + 16$. The final result is $c = 6 = \sqrt{156}$.

Gambar 12. Jawaban Siswa NNL

Berdasarkan Gambar 12 di atas, terlihat bahwa siswa menentukan panjang hipotenusa segitiga keenam dengan cara mengalikan dengan kelipatan dua pada panjang hipotenusa sebelumnya. Selanjutnya, dilakukan wawancara kepada siswa tersebut dan hasilnya disajikan pada skrip wawancara berikut.

- P : “Berapakah jawabanmu pada soal tersebut?”
 NNL : “Panjang hipotenusanya $\sqrt{156}$, bu.”
 P : “Bagaimana cara kamu dalam menemukan jawaban tersebut?”
 NNL : “Dengan mencari panjang hipotenusa pertama, kedua, ketiga dulu bu.”
 P : “Bagaimana kamu dapat menemukan pola tersebut dan menggunakannya untuk mencari jawaban dari pertanyaan pada soal ini?”
 NNL : “Dengan melihat hubungan dari panjang hipotenusa pertama, kedua, dengan ketiga. Ternyata hasilnya adalah kelipatan dari hasil sebelumnya.”

Berdasarkan skrip wawancara tersebut diperoleh siswa dapat menjawab pertanyaan dengan cukup baik, namun masih terdapat kekeliruan dalam perhitungan yang seharusnya hasil yang diperoleh adalah $\sqrt{256}$, namun dalam hal ini siswa dapat menemukan pola yang terbentuk. Meskipun belum dapat menarik pola secara umum. Sejalan dengan Satriawan (2017) mengemukakan bahwa pada saat menumbuhkan kemampuan siswa dalam bernalar penting untuk memunculkan kemampuannya dalam membuat suatu hubungan matematis sehingga dapat mengubah cara dari solusi penyelesaian menjadi lebih sederhana.

KESIMPULAN

Berdasarkan perolehan hasil dan penjabaran pembahasan dapat diketahui bahwa kemampuan penalaran matematis dengan tingkatan motivasi belajar memiliki hubungan yang dapat mempengaruhi kemampuan tersebut, namun pada masing-masing indikator penalaran matematis siswa masih terdapat beberapa kesulitan. Diantaranya dengan motivasi belajar siswa yang tinggi mengalami kendala pada indikator pertama dan keenam, siswa dengan motivasi sedang mengalami kesulitan penalaran matematis pada indikator kedua, keempat, dan keenam, kemudian siswa dengan motivasi rendah mengalami kesulitan pada setiap indikator penalaran matematis kecuali pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan. Selain itu, secara umum diantara kesulitan siswa dalam mengerjakan soal terhadap penalaran matematis adalah terjadi kekeliruan dalam perhitungan matematika, hal ini menunjukkan siswa tidak memaknai konsep dan hanya menggunakan ingatannya untuk menyelesaikan soal. Sehingga, saran untuk penelitian selanjutnya adalah dapat menganalisis kemampuan penalaran yang dilihat dari *softskills* dan materi yang berbeda agar kedepannya kemampuan siswa dalam penalaran matematis dapat diketahui kesalahannya sehingga dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk meningkatkan *reasoning* siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih banyak kepada pihak yang sudah membantu dalam terlaksananya penelitian dan proses menyusun artikel ini. Terutama kepada dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan membimbing, kepada guru matematika yang telah mendukung, siswa-siswi yang telah berpartisipasi aktif, serta pihak sekolah terkait yang sudah mengizinkan peneliti untuk melaksanakan penelitian di sekolah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, Wahyuningrum, E., & Rumanta, M. (2022). Pengaruh problem based learning terhadap kemampuan penalaran matematik dan korelasinya dengan kemampuan awal siswa SMP. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(3), 483–494. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i3.739>
- Ariati, C., & Juandi, D. (2022). Kemampuan penalaran matematis: kajian systematic literature review. *Lemma: Letters Of Mathematics Education*, 8(2), 61–75. <https://doi.org/10.22202/jl.2022.v8i2.5745>
- Asdarina, O., & Ridha, M. (2020). Analisis kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal setara PISA konten geometri. *Jurnal Numeracy: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(2), 192–206. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v7i2.1167>
- Asfar, A. M. I. T., & Nur, S. (2018). Efektivitas penerapan model pembelajaran problem posing and soving (PPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *Silabi Education*, 7(2), 124–132. <https://www.researchgate.net/publication/330337111>
- Elsyavira, Rahmi, D., Kurniati, A., & Yuniati, S. (2024). Analisis kemampuan penalaran matematis siswa kelas X SMA. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 17–28. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v9i1.3530>
- Gunur, B., & Ramda, A. H. (2020). Model problem based learning dan prespektif gender terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. *Jurnal Numeracy: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(1), 65–78. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v7i1.1000>
- Hendriana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. (2017). *Hard skills dan soft skills matematik siswa*. Bandung: Refika Aditama.
- Lubis, S. N., Syafitri, E., & Syahlan. (2024). Analisis kemampuan penalaran matematis siswa dengan pendekatan discovery learning pada materi perbandingan senilai dan berbalik nilai. *JPMS (Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma)*, 10(1), 50–60. <https://doi.org/10.36987/jpms.v9i1.5512>
- Rahmayani, V., & Amalia, R. (2020). Strategi peningkatan motivasi siswa dalam pembelajaran matematika di kelas. *JOTE (Journal On Teacher Education)*, 2(1), 18–24. <https://doi.org/10.31004/jote.v2i1.901>
- Rismawati, M., & Khairiati, E. (2020). Analisis faktor yang mempengaruhi rendahnya motivasi belajar siswa pada mata pelajaran matematika. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 203–212. <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v2i2.860>
- Saputri, I., Susanti, E., & Aisyah, N. (2017). Kemampuan penalaran matematis siswa menggunakan pendekatan metaphorical thinking pada materi perbandingan kelas VIII di SMPN 1 indralaya utara. *Jurnal Elemen*, 3(1), 15–24. <https://doi.org/10.29408/jel.v3i1.302>
- Satriawan, R. (2017). Keefektifan model search, solve, create, and share ditinjau dari prestasi, penalaran matematis, dan motivasi belajar. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(1), 87–99. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i1.7863>
- Septian, A., & Komala, E. (2019). Kemampuan koneksi matematik dan motivasi belajar siswa dengan menggunakan model problem based learning (PBL) berbantuan geogebra di SMP.

- PRISMA*, 8(1), 1–13. <https://doi.org/10.35194/jp.v8i1.438>
- Setiawan, A. (2016). Hubungan kausal penalaran matematis terhadap prestasi belajar matematika pada materi bangun ruang sisi datar ditinjau dari motivasi belajar matematika siswa. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 91–100. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v7i1.133>
- Siregar, N. F. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. *Logaritma: Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan Dan Sains*, 7(1), 1–14. <https://doi.org/10.24952/logaritma.v7i01.1660>
- Syahrizal, H., & Jailani, M. S. (2023). Jenis-jenis penelitian dalam penelitian kuantitatif dan kualitatif. *QOSIM: Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora*, 1(1), 13–23. <https://doi.org/10.61104/jq.v1i1.49>
- Wulandari, H., Utami, C., & Mariyam. (2021). Analisis kemampuan penalaran analogi matematis ditinjau dari motivasi belajar siswa pada materi kubus dan balok kelas IX. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 6(2), 91–99. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v6i2.2676>.

