



Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita dan Kaitannya dengan Hasil Belajar Kelas XI MIPA G SMAN 2 Kota Bengkulu

Aqiela Mardhatillah^{1*}, Saleh Haji², Yumiati³

1Pendidikan Matematika, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia; *leyssaqiela@gmail.com

2Pendidikan Matematika, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia; salehhaji@unib.ac.id

3Pendidikan Matematika, Universitas Terbuka, Bengkulu, Indonesia; yumi@icampus.ut.ac.id

Info Artikel: Dikirim: 13-12-2023; Direvisi: 31-07-2024; Diterima: 31-07-2024

Cara citasi: Mardhatillah, A. Haji, S. & Yumiati & Dasari, D. (2024). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita dan Kaitannya dengan Hasil Belajar Kelas XI MIPA G SMAN 2 Kota Bengkulu, 7(2), Retrieved from <https://jurnal.unai.edu/index.php/jpg/article/view/3271>

Abstrak. Riset ini bertujuan untuk membedah tingkatan keterampilan daya nalar matematis yang dimiliki peserta didik, khususnya di bagian menalar. Kemampuan penalaran siswa diuji melalui soal berbasis cerita, serta menjelaskan korelasinya dengan hasil belajar. Riset ini menggunakan strategi deskriptif kualitatif yang memfokuskan penelitiannya pada 10 orang siswa kelas XI jurusan MIPA kelas G di SMA 2 Bengkulu. Data yang diperoleh pada penelitian ini didapatkan melalui hasil pengamatan, dokumentasi, serta melakukan tes tertulis terhadap siswa-siswa yang menjadi fokus penelitian ini. Instrumen pada riset yang dilaksanakan adalah tes dengan jumlah soal sebanyak 5 butir berbentuk uraian dengan berpedoman pada indikator daya nalar matematis yang dilakukan secara tertulis. Data dari riset yang dihimpun melalui hasil pengamatan maupun tes tertulis dianalisis sesuai dengan langkah-langkah tata cara analisis, yaitu pemilihan data, penyusunan data sehingga mudah untuk dianalisis peneliti, terakhir penarikan kesimpulan dengan menyatakan suatu hal faktual dan berlandaskan data yang diperoleh. Hasil perolehan riset menunjukkan, terdapat 20% siswa yang memiliki keterampilan daya nalar matematis tinggi, maupun rendah, sehingga sisanya 60% adalah siswa dengan keterampilan daya nalar matematis sedang. Jika dikorelasikan antara hasil belajar dengan rata-rata 44, maka keterampilan daya nalar siswa di SMA 2 Kota Bengkulu masuk dalam kategori sedang.

Kata Kunci: Hasil Belajar, Kemampuan Penalaran Matematis

Abstract. *This research aims to describe the level of mathematical ability that students have, especially in terms of reasoning. The students' reasoning ability was tested through story-based problems, as well as explaining its correlation with learning outcomes. This research uses a qualitative descriptive strategy that focuses on 10 students of class XI majoring in Mathematics and Natural Sciences at SMA Negeri 2 Bengkulu City. The data obtained in this study were obtained through observation, documentation, and conducting written tests on the students who were*

the focus of this study. The written test given amounted to 5 items of description questions guided by mathematical reasoning indicators. The data obtained from observations and written tests were analyzed through analytical steps, namely data selection, presentation, and finally drawing conclusions based on the data obtained. The results of the analysis show that there are 20% of students who have high, or low mathematical reasoning ability, so the remaining 60% are students with moderate mathematical reasoning ability. If correlated with student learning outcomes with an average of 44, then the reasoning ability of students at SMA 2 Bengkulu City is in the medium category.

Keywords: *Learning Outcomes, Mathematical Reasoning Abilities*

Pendahuluan

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang memiliki kedudukannya sendiri di setiap bagian dalam kehidupan manusia dan bersifat tidak konkret (Yumiati & Haji, 2018). Dampak dari matematika dan peranannya berkembang dengan pesat pada aspek dunia pendidikan. Hal ini dibuktikan dengan adanya matematika di setiap tingkatan sekolah. Matematika menjadi pelajaran yang wajib dipelajari oleh siswa-siswa baik di tingkat sekolah dasar, sekolah menengah pertama, hingga menengah atas. Matematika juga memiliki andil dalam aktivitas manusia sehari-hari, meskipun hanya dalam konteks yang sederhana. Pada aspek kebiasaan ini, matematika juga mempunyai peranan yang tidak bisa diabaikan, salah satunya membantu meningkatkan keterampilan bernalar seseorang, khususnya seorang siswa. Oleh sebab itu, matematika dan keterampilan bernalar yang dimiliki seseorang berkaitan sangat erat dan selalu sejalan.

Untuk menyelesaikan suatu persoalan matematika, siswa harus bisa menggunakan kemampuan bernalarnya. Meskipun demikian, fakta yang bersumber dari penelitian lapangan menunjukkan siswa memiliki keterampilan daya nalar yang rendah, sehingga sulit menyelesaikan suatu persoalan matematika. Keterampilan daya nalar matematis melekat begitu erat pada pembelajaran matematika. Penalaran dalam bidang pembelajaran matematika tidak dapat dipisahkan karena dalam menyelesaikan permasalahan pada soal siswa harus memiliki keterampilan menalar yang dapat dipergunakan dengan baik. Dengan keterampilan daya nalar matematis, ketika siswa dapat memecahkan permasalahan yang dituliskan pada soal yang ditanyakan oleh guru secara sistematis dan dapat menyesuaikan antara pola dan penyelesaiannya. Menurut Salmina & Nisa (2017) kemampuan seseorang dalam menyelesaikan permasalahan matematis dengan cara menghubungkan permasalahan tersebut dengan ide-ide atau gagasan disebut kemampuan penalaran matematis.

Berdasarkan hasil belajar siswa di XI jurusan MIPA kelas G SMA 2 Bengkulu menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman atau level kognitif yang masih tergolong rendah dalam menalar soal yang diberikan oleh guru. Berdasarkan nilai ulangan harian siswa rata-rata nilai di kelas tersebut adalah 44,04% dengan jumlah siswa adalah 36. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Ramdan & Roesdiana (2022), mengenai keterampilan daya nalar matematis pada siswa di jenjang SMP, khususnya materi Teorema Pythagoras, keterampilan daya nalar matematis siswa masuk dalam kriteria rendah menunjukkan nilai rata-ratanya adalah 20,63% dan hasil penelitiannya mengungkapkan kriteria keterampilan daya nalar matematis siswa berdasarkan indikator merancang suatu pernyataan umum untuk

memperkirakan jawaban dan proses mencari solusi tergolong rendah, pada indikator melakukan manipulasi tergolong sangat rendah, serta indikator menetapkan pola yang akan dipakai dan hubungannya dalam menganalisis situasi matematika juga tergolong rendah, terakhir pada indikator penalaran dalam menarik kesimpulan masuk ke dalam kategori sangat rendah. Kemudian begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukirwan (2018) menunjukkan hanya 28,15% siswa saja yang mencapai kategori baik dalam hal penalaran matematis.

Adapun faktor yang mempengaruhi rendahnya kemampuan penalaran siswa di SMAN 2 Kota Bengkulu sesuai dengan observasi yang dilakukan selama kegiatan Asistensi Mengajar adalah pengajar masih menetapkan metode ceramah dalam pembelajaran, yang mengakibatkan hanya terjadi interaksi satu arah oleh pengajar dan peserta didik. Selain itu, siswa jarang diberikan latihan soal untuk menguji sejauh mana pemahaman dan keterampilan daya nalar siswa ketika menyelesaikan salah satu soal yang diberikan. Kemudian berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ayal. dkk (2016) pembelajaran matematika dengan metode ceramah cenderung abstrak, sehingga membuat konsep sulit dipahami oleh siswa. Cara mengajar yang kurang tepat ini juga berakibat pada rendahnya keterampilan daya nalar matematis siswa. Menurut hasil wawancara pada riset yang dilakukan dalam penelitian Putri. dkk(2019) mengemukakan bahwa keterampilan daya nalar matematis siswa cenderung tidak memadai merupakan faktor dari siswa yang tidak terbiasa menyelesaikan soal-soal berbasis cerita dengan mencantumkan indikator daya nalar, sehingga keterampilan daya nalar siswa tidak berkembang dan terbatas dengan apa yang diajarkan guru saja.

Menurut hasil pembelajaran siswa di SMA 2 Bengkulu, menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman atau level kognitif yang masih tergolong rendah dalam menalar masalah matematika yang ditanyakan oleh guru saat ulangan. Kemudian hasil pembelajaran tersebut akan dilihat korelasinya dengan keterampilan matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita dengan pemberian tes tertulis untuk mengetahui sejauh mana kemampuan mereka menalar soal cerita ketika dibandingkan dengan hasil pembelajaran yang berdasarkan indikator daya nalar matematis. Siswa diharapkan dapat menemukan strategi informal dalam memecahkan masalah yang dapat meningkatkan pemahaman materi, sehingga pengetahuan yang diperoleh dapat bertahan di dalam benak siswa (Haji, 2012). Dengan demikian, daya nalar matematis ini dapat dilihat dari hasil pembelajaran yang didapatkan siswa. Karena melalui hasil pembelajaran ini bisa kita ketahui sejauh mana kemampuan penyelesaian masalah dan menalar siswa. Hasil belajar ini akan berpengaruh terhadap keterampilan daya nalar matematis siswa. Siswa dengan perolehan hasil pembelajaran yang tinggi, kemampuan penalarannya pun tinggi, begitu pun sebaliknya.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana tingkatan keterampilan daya nalar matematis siswa ketika menyelesaikan soal cerita di SMA 2 Bengkulu dan hubungannya dengan hasil belajar?

Tujuan Penelitian

1. Mendeskripsikan tingkatan keterampilan daya nalar matematis siswa ketika menyelesaikan soal cerita siswa di SMA 2 Bengkulu dan hubungannya dengan hasil belajar.

Penalaran dalam Matematika

Kegiatan menarik kesimpulan melalui suatu proses berpikir untuk menemukan suatu pernyataan yang aktual dan berpedoman pada afirmasi yang sudah terbukti akurat merupakan kegiatan menalar. Suherman (dalam Konita et al., 2019) menyatakan bahwa penalaran merupakan rangkaian tindakan dalam berasumsi yang dikerjakan menggunakan suatu metode dan bertujuan untuk membantu pernyataan faktual. Pernyataan tersebut berasal dari pengamatan terhadap data-data yang sudah terbukti kebenarannya. Ketika seseorang memiliki keterampilan dalam hal menganalisis berbagai macam masalah, kemudian menggeneralisasikan serta menyatupadukannya, sehingga ia sampai pada suatu kesimpulan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, maka ini disebut kemampuan bernalar (Gardner dalam Konita et al., 2019). Dimana keterampilan daya nalar dipisahkan menjadi dua, yaitu keterampilan daya nalar induktif dan daya nalar deduktif. Keterampilan daya nalar induktif merupakan cara bernalar dengan mengumpulkan fakta atau bukti kebenaran, kemudian berdasarkan data tersebut dibuatlah kesimpulan atau suatu pernyataan, tetapi belum pasti benar. Sedangkan penalaran deduktif adalah penalaran dengan cara mengandalkan pengetahuan umum yang sudah terbukti benar, kemudian dari hal tersebut diperoleh kesimpulan yang spesifik dan konkret. Sumarmo (dalam Hendriana et al., 2017) mengemukakan ada tiga kegiatan tergolong pada penalaran deduktif yaitu a) melakukan proses hitung matematika dengan berlandaskan rumus dan aturan tertentu; b) penalaran dengan menggunakan logika matematis; c) merumuskan pembenaran/validasi langsung, maupun pembenaran/validasi tak langsung, dan pembuktian dengan induksi matematis. Sumarmo juga menafsirkan keterampilan daya nalar deduktif merupakan metode menarik kesimpulan yang berdasarkan aturan yang telah terbukti kebenarannya.

Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan rangkaian kegiatan terakhir dari suatu pembelajaran yang diperoleh atau berasal dari penilaian guru di kelas. Dimana hasil belajar ini diambil berdasarkan tindakan dan nilai yang didapatkan siswa setelah diberikan perlakuan (Wulandari & Rahma, 2021). Adapun pengertian hasil belajar menurut Mustakim dkk (2016), hasil yang diperoleh dari belajar merupakan keterampilan yang didapatkan siswa melalui aktivitas pembelajaran di kelas, serta terdapat transformasi pada keterampilan-keterampilan yang ada pada siswa dari berbagai aspek, baik aspek kognitif, efektif, dan psikomotor. Oleh sebab itu, dapat diasumsikan suatu kesimpulan bahwa hasil yang siswa dapat ketika selesai belajar adalah suatu hal yang diperoleh siswa ketika sudah melalui proses belajar yang bersumber dengan berdasarkan pandangan dan nilai oleh pengajar dan menghasilkan suatu perubahan atau transformasi pada keterampilan yang dimiliki siswa.

Hubungan Penalaran dan Hasil Belajar

Penalaran merupakan aktifitas mengumpulkan pengetahuan kemudian berdasarkan pengetahuan tersebut dibuatlah suatu kesimpulan, sedangkan hasil dari suatu pembelajaran merupakan hal yang didapatkan peserta didik ketika selesai menjalani proses belajar. Tentu keterampilan daya nalar seorang peserta didik berhubungan langsung dengan hasil yang didapat siswa dari belajar. Dimana ukuran kemampuan penalaran peserta didik dapat dilihat berdasarkan hasil belajarnya (Sappaile, 2007).

Metode

Riset ini merupakan penelitian yang menerapkan metode berbasis deskriptif kualitatif dengan tujuan dapat menjabarkan serta mendeskripsikan keterampilan menalar matematis siswa dalam berbagai tingkatan ketika menyelesaikan masalah matematika dengan tipe soal cerita. Siswa XI jurusan MIPA G SMA 2 Bengkulu, khususnya yang berjumlah 10 orang, dari jumlah keseluruhan siswa adalah 36 orang menjadi fokus pada penelitian ini. Penentuan fokus pada penelitian ini didasarkan pada keterampilan siswa yang rata-rata berada di kategori yang sama, sehingga peneliti mengambil perwakilan dari masing-masing tingkatan penalaran dari yang tinggi hingga rendah. Waktu pelaksanaan riset ditetapkan pada semester gasal dan tahun akademik 2023/2024. Strategi penelitian dengan desain yang berbasis deskriptif kualitatif ini menghasilkan data uraian yang berasal dari pernyataan personal, sehingga diperoleh data dalam bentuk gambaran faktual, penjabaran, atau penjelasan yang akurat mengenai fokus yang diteliti secara terstruktur.

Instrumen pada penelitian yang digunakan ketika melaksanakan riset ini, yang pertama adalah kesediaan peneliti itu sendiri karena penelitalah yang melakukan pemilihan data kasar, melakukan analisis terhadap data tersebut, kemudian menetapkan suatu kesimpulan berdasarkan data tersebut. Adapun instrument yang kedua merupakan soal matematika dengan tipe soal cerita yang berjumlah 5 butir soal berbentuk esai. Adapun instrument tes ini menggunakan indikator penalaran yang sudah ditetapkan dan materi yang dipilih adalah perbandingan trigonometri. Hal ini disebabkan fokus yang diambil untuk riset ini sudah mendapatkan pembelajaran mengenai materi itu di tingkatan kelas sebelumnya.

Teknik pengumpulan data penelitian yang dipakai ketika melakukan riset ini terdiri dari tiga metode, yang pertama dengan cara observasi. Observasi yang dilakukan pada riset diarahkan agar dapat memperoleh data mengenai keterampilan awal siswa dikelas, serta cara belajar mereka. Adapun metode pengumpulan data yang kedua adalah dokumentasi. Dokumentasi dilakukan sebagai bukti bahwa siswa sudah mengerjakan permasalahan matematika yang berpedoman pada indikator penalaran. Hasil dokumentasi ini dibahas pada bagian hasil dan pembahasan, yaitu berupa cuplikan pekerjaan siswa sebagai fokus penelitian. Terakhir, metode pengumpulan data yang digunakan adalah tes pada selembar kertas yang berisi soal esai. Tes secara tertulis bersumber dari soal tes yang mengikuti pedoman indikator penalaran matematis, sehingga dapat mengukur tingkatan keterampilan siswa dalam menalar.

Riset keterampilan daya nalar ini memiliki tata cara agar riset yang direncanakan terlaksana dengan lebih terstruktur dan sistematis, penjabaran langkah-langkahnya yaitu:

- 1) Menyusun rencana penelitian,
- 2) Validasi dan uji coba instrument,
- 3) Pengumpulan data,
- 4) Mengelompokkan data yang sudah diperoleh,
- 5) Penyajian data untuk memudahkan melihat hasil penelitian,
- 6) Analisis data,
- 7) Penarikan kesimpulan.

Langkah penelitian yang dijabarkan di atas, salah satunya adalah penganalisisan data. Ketika melakukan riset ini penganalisisan data, yaitu berupa data kualitatif dengan beberapa metode, yang pertama adalah reduksi data. Reduksi data ini dilakukan untuk memilih data-data yang bersal dari data kasar yang dipilih sesuai dengan kriteria yang diinginkan oleh peneliti. Setelah peneliti mereduksi data dan data yang diinginkan sudah diperoleh, langkah selanjutnya peneliti akan menyajikan data agar data yang sudah disortir dan dipilih menjadi lebih sistematis dan tersusun, sehingga peneliti dapat membaca dan memahami dengan benar ketika menganalisis data tersebut. Metode yang terakhir adalah pemberian pernyataan yang faktual oleh peneliti. Pernyataan ini diberikan berdasarkan data-data yang sudah dianalisis secara kualitatif yang berpedoman pada pernyataan para ilmuwan yang sudah terbukti validitasnya, sehingga pernyataan yang disebutkan oleh peneliti menjadi lebih terpercaya. Pernyataan ini menjadi kesimpulan dari seluruh pembahasan dan hasil yang sudah dijabarkan di dalam riset ini.

Pernyataan dari peneliti dibuktikan kebenarannya dengan cara melihat fokus dari berbagai sudut pandang, sehingga dihasilkan beragam pernyataan yang kemudian digeneralisasi untuk mendapatkan suatu pernyataan yang melingkup berbagai aspek pandangan pada riset ini. Dengan cara mempertimbangkan antara hasil belajar siswa yang diperoleh peneliti dari hasil observasi dengan skor hasil tes tertulis yang didapatkan peneliti dari pekerjaan subjek dapat melingkup pernyataan dari peneliti tidak hanya dari satu sudut pandang. Kemudian pada skor hasil tes dibuat batasan-batasan untuk membedakan tingkatan keterampilan yang dimiliki oleh masing-masing fokus. Setelah dilakukan analisis pada data yang diperoleh dari skor tes tertulis menunjukkan rata-rata berada di angka 58. Adapun standar deviasi yang didapat dari data tersebut sebesar 4,09, maka diberikan batas-batas pada tingkat keterampilan siswa sebagai berikut.

Tabel 1. Batas Skor dan Tingkat Keterampilan Daya Nalar Matematis

No.	Tingkat keterampilan	Batasan skor keterampilan
1.	Fokus dengan daya nalar matematis tinggi	$X \geq 62$
2.	Fokus dengan daya nalar matematis tinggi sedang	$54 < X < 62$
3.	Fokus dengan daya nalar matematis tinggi rendah	$X \leq 54$

Dengan rubrik penilaian keterampilan pada penalaran matematis sebagai berikut (Romadhina dalam Hendriana et al., 2017) :

Tabel 2. Penilaian Tes Keterampilan Daya Nalar Matematis

Indikator Penalaran Matematis	Kriteria	Skor			
		1	2	3	4
Fokus dapat mengemukakan suatu penjelasan mengenai masalah matematika dengan berbagai cara, baik secara tertulis, dengan gambar, non-tertulis atau diagram yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan.	C3				
Fokus dapat menyampaikan perkiraannya mengenai suatu masalah matematika dengan tepat.	C4				
Fokus dapat membolak-balik rumus matematika yang digunakan, sehingga didapatkan jawaban dari permasalahan yang diberikan.	C4				
Fokus dapat menyajikan bukti secara sistematis dengan memberikan pernyataan yang tepat terhadap keabsahan hasil yang diperoleh.	C4				
Fokus dapat memberikan pernyataan yang melingkup seluruh hasil pekerjaannya dengan tepat.	C5				
Keterangan :					
C3 : Penerapan					
C4 : Penguraian/penjabaran					
C5 : Evaluasi					

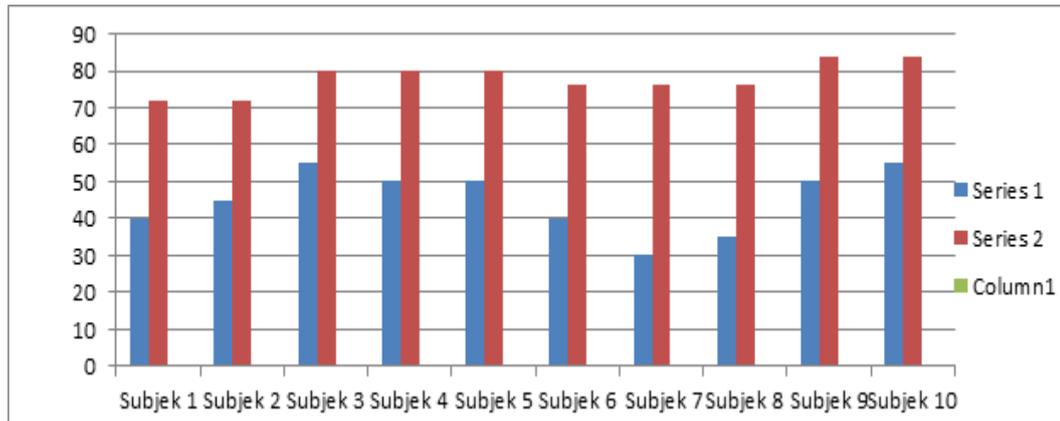
Hasil dan Pembahasan

Keterampilan daya nalar matematis yang dimiliki oleh masing-masing fokus digolongkan menjadi 3 dengan batas-batas tingkatan yang sudah dijabarkan di bagian metode riset. Pengemukakan batas-batas tingkatan daya nalar ini berpedoman pada hasil tes tertulis untuk menguji keterampilan daya nalar siswa dan hubungannya dengan skor yang diperoleh siswa dari hasil ulangan di sekolah. Berikut disajikan nilai, serta keterangan batasan tingkat daya nalar yang dimiliki oleh masing-masing fokus.

Tabel 3. Tabel Hasil Belajar dan Skor Tes Penalaran Subjek

Subjek	Hasil Belajar	Skor Tes Penalaran	Batas Tingkat Daya Nalar Matematis
S-1	40	52	Rendah
S-2	45	52	Rendah
S-3	55	60	Sedang
S-4	50	60	Sedang
S-5	50	60	Sedang
S-6	40	56	Sedang

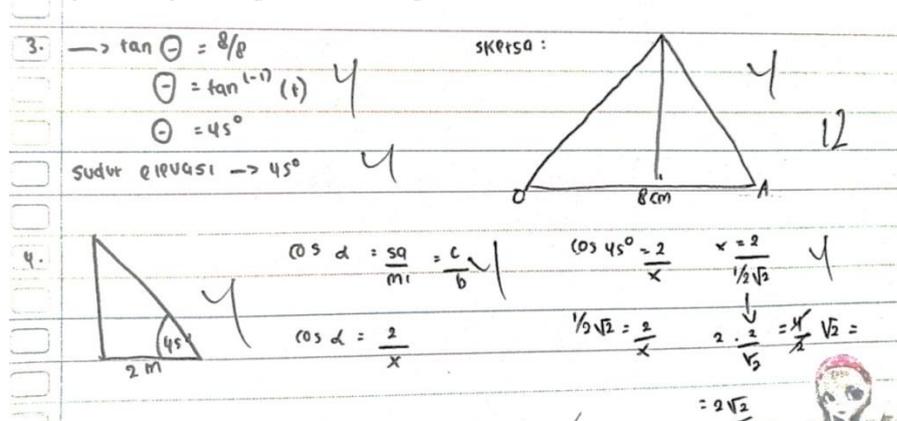
Subjek	Hasil Belajar	Skor Tes Penalaran	Batas Tingkat Daya Nalar Matematis
S-7	30	56	Sedang
S-8	35	56	Sedang
S-9	50	64	Tinggi
S-10	55	64	Tinggi



Gambar 1. Diagram hasil belajar dan skor tes penalaran subjek

1. Fokus dengan keterampilan daya nalar rendah

Fokus dengan keterampilan daya nalar rendah memperoleh skor di bawah angka 54. Pada tabel 3 yang menjelaskan mengenai keterangan batas tingkatan daya nalar matematis, terdapat 2 fokus yang daya nalarnya rendah, yaitu S-1 dan S-2. Skor tes daya nalar matematis yang dicapai oleh S-1 dan S-2 masing-masing adalah sama, yaitu 52. Baik S-1 maupun S-1 dapat mengikuti pedoman indikator daya nalar sebanyak 2 indikator. Indikator yang pertama, fokus dapat mengemukakan suatu penjelasan mengenai masalah matematika dengan berbagai cara, baik secara verbal, non-verbal, gambar, atau diagram yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan. Sedangkan yang kedua adalah fokus dapat menyajikan bukti secara sistematis dengan memberikan pernyataan yang tepat terhadap keabsahan hasil yang diperoleh, seperti cuplikan jawaban subjek S-2 berikut.



Gambar 2. Cuplikan dari pekerjaan S-2 pada soal 3 dan 4

Gambar di atas merupakan jawaban dari salah satu subjek, yaitu S-2. Subjek S-2 merupakan salah satu fokus yang berada di tingkat terendah pada interval daya nalar

matematis pada riset ini. Subjek S-2 dapat menggambarkan sketsa yang benar dengan tetap menyampaikan inti masalahnya, hal ini menunjukkan fokus memiliki keterampilan pada indikator daya nalar yang kedua. Subjek menggambarkan segitiga sama kaki, yang seharusnya digambar adalah segitiga siku-siku dan disesuaikan sisi-sisinya dengan rumus perbandingan trigonometri. Namun, pada gambar subjek tidak menuliskan keterangan besar sudut, panjang sisi mana saja yang diketahui dan sebagainya. Selain itu, subjek tidak mengajukan dugaan yang mana termasuk ke dalam indikator penalaran matematis yang kedua. Subjek seharusnya menuliskan terlebih dahulu informasi serta apa permasalahan yang ingin diselesaikan, seperti membuat keterangan diketahui dan ditanya. Kemudian untuk manipulasi matematika yang mana masuk ke dalam indikator kedua penalaran matematis, subjek tidak menuliskan rumus perbandingan trigonometri yang digunakan terlebih dahulu, sehingga subjek S-2 tidak memiliki keterampilan pada indikator daya nalar yang ketiga. Untuk indikator daya nalar yang keempat, subjek S-2 sudah cukup baik, karena itu subjek dikatakan dapat memenuhi indikator daya nalar yang keempat. Namun, pada indikator daya nalar yang kelima, menunjukkan bahwa S-2 tidak melakukan penarikan kesimpulan dari hasil pekerjaannya, yang mana masuk ke dalam indikator kelima pada kemampuan penalaran matematis.

2. Fokus dengan keterampilan daya nalar sedang

Fokus dengan keterampilan daya nalar sedang memperoleh skor antara angka 54 hingga 62. Pada tabel 3 yang menjelaskan mengenai keterangan batas tingkatan daya nalar matematis, terdapat 6 fokus yang daya nalarnya tergolong sedang, yaitu S-3 sampai dengan S-8 secara berurutan. Skor tes daya nalar matematis yang dicapai oleh S-3 sampai S-5 tiap-tiapnya adalah sama, yaitu 60, sedangkan fokus S-6, S-7, dan S-8 mencapai angka 56. Enam fokus ini masing-masing dapat mengikuti pedoman indikator daya nalar sebanyak 3 indikator. Indikator yang pertama adalah fokus dapat mengemukakan suatu penjelasan mengenai masalah matematika dengan berbagai cara, baik secara tertulis, dengan gambar, non-tertulis atau diagram yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan. Indikator daya nalar yang kedua adalah fokus dapat menyampaikan perkiraannya mengenai suatu masalah matematika dengan tepat. Terakhir, indikator yang dapat dikerjakan adalah fokus dapat menyajikan bukti secara sistematis dengan memberikan pernyataan yang tepat terhadap keabsahan hasil yang diperoleh. Namun, fokus yang tergolong pada tingkatan daya nalar ini belum dapat memenuhi indikator ketiga dan kelima pada keterampilan daya nalar matematis, seperti cuplikan jawaban S-5 berikut.

1. dik: tinggi tangga = 4m
sudut (α) = 60°
dit: Panjang tangga ?
Jawab:

$$\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{4m}{x}$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{3} = \frac{4}{x}$$

$$x = \frac{4 \cdot 2}{\frac{1}{2} \sqrt{3}} = \frac{8 \cdot 2}{\sqrt{3}} = \frac{16}{\sqrt{3}} = \frac{16 \sqrt{3}}{3} \text{ m}$$

3.) dik: $J = 8 \text{ m}$
 $P = 8 \text{ m}$
dit: sudut elevasi θ ?
Jawab: $\tan \theta = 8/8$
 $\theta = \tan^{-1}(1)$
 $\theta = 45^\circ$

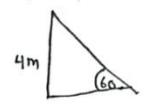
Gambar 3. Penyelesaian subjek 7 pada soal nomor 1 dan 3

Gambar di atas merupakan jawaban dari subjek S-5. Subjek S-5 masuk ke dalam kategori subjek dengan kemampuan penalaran matematis sedang. Pada cuplikan di atas soal daya nalar yang pertama, subjek dapat menggambarkan pernyataan matematika ke dalam segitiga siku-siku, serta dapat menuliskan keterangan panjang sisi serta sudut pada segitiga tersebut, berarti subjek dapat memenuhi indikator pertama pada keterampilan daya nalar matematis. Namun, pada soal daya nalar ketiga, subjek bisa memenuhi indikator pertama yaitu dapat menyajikan gambar atau grafik, tetapi masih belum lengkap, kunci jawabannya segitiga yang digambar adalah segitiga siku-siku karena sesuai dengan rumus perbandingan trigonometri dengan mencantumkan keterangan sudut. Kemudian subjek dapat mengajukan dugaan berupa keterangan diketahui dan ditanya, yang artinya subjek S-5 dapat mengikuti indikator daya nalar yang kedua dengan baik. Indikator selanjutnya dari keterampilan daya nalar matematis yang ketiga, fokus S-5 dapat melakukan manipulasi matematika dengan menuliskan rumus pada soal daya nalar yang pertama dengan benar, tetapi pada soal daya nalar yang ketiga, fokus S-5 tidak mengemukakan kembali rumus perbandingan trigonometrinya. Dengan demikian fokus S-5 kurang memiliki keterampilan daya nalar, khususnya indikator daya nalar yang ketiga. Adapun indikator yang dapat diikuti oleh fokus S-5 dengan sangat baik adalah indikator keempat pada indikator daya nalar yang digunakan dalam riset ini. Namun, fokus S-5 menunjukkan bahwa ia tidak memiliki keterampilan untuk memenuhi indikator yang kelima pada daya nalar matematis, yaitu tidak menarik kesimpulan dari hasil pekerjaannya, yang mana masuk ke dalam indikator ke lima pada kemampuan penalaran matematis.

3. Fokus dengan keterampilan daya nalar tinggi

Fokus dengan keterampilan daya nalar matematis tinggi memperoleh skor di atas angka 62. Pada tabel 3 yang menjelaskan mengenai keterangan batas tingkatan daya nalar matematis, terdapat 2 fokus yang daya nalarnya tinggi, yaitu S-9 dan S-10. Skor tes daya nalar matematis yang dicapai oleh S-1 dan S-2 masing-masing adalah sama, yaitu 64. Baik S-1 maupun S-1 dapat mengikuti pedoman indikator daya nalar sebanyak 4 indikator. Indikator yang pertama, fokus dapat mengemukakan suatu penjelasan mengenai masalah matematika dengan berbagai cara, baik secara verbal, non-verbal, gambar, atau diagram yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan. Sedangkan yang kedua adalah fokus dapat menyampaikan perkiraannya mengenai suatu masalah matematika dengan tepat. Adapun indikator daya nalar matematis yang ketiga adalah fokus dapat menyajikan bukti secara sistematis dengan memberikan pernyataan yang tepat terhadap keabsahan hasil yang diperoleh. Terakhir, Fokus dapat memberikan pernyataan yang melingkup seluruh hasil pekerjaannya dengan tepat. Namun, subjek tidak dapat memenuhi indikator ketiga, seperti yang dijabarkan pada analisis berikut.

1] Diketahui : tinggi tangga = 4 m
Sudut (α) = 60°
di tanya = panjang tangga ?
Jawab :



$\sin \alpha = \frac{\text{Sisi depan}}{\text{Sisi miring}}$

$\sin 60^\circ = \frac{4m}{X}$

$\frac{1}{2} \sqrt{3} = \frac{4}{X}$

$\times \frac{1}{2} \sqrt{3} = 4$

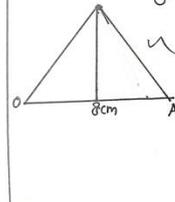
$\times = \frac{4 \cdot 2}{\sqrt{3}}$

$\times = \frac{8}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$

$= \frac{8}{3} \sqrt{3} \text{ m}$

Jadi panjang tangga $\frac{8}{3} \sqrt{3} \text{ cm}$

2] Dik : $p = 8 \text{ m}$
 $P = 8 \text{ m}$
dit = sudut elevasi θ ?
Jawab $\tan \theta = \frac{8}{8}$
 $\theta = \tan^{-1}(1)$
 $\theta = 45^\circ$



Jadi, sudut elevasi yang Patri terbentuk dari titik awal Sebrang sungai 45°
Posisi ring sudut miring = 45°
Sebrang sungai

Gambar 4. Penyelesaian subjek 9 pada soal nomor 1 dan 3

Gambar di atas merupakan jawaban dari subjek S-9. Subjek S-9 merupakan salah satu fokus yang masuk dalam kategori subjek dengan keterampilan daya nalar tinggi. Cuplikan pada gambar 4 menunjukkan subjek S-9 mengikuti pedoman indikator daya nalar matematis yang pertama dengan benar. S-9 dapat mengemukakan suatu penjelasan mengenai masalah matematika dengan cara menggambarkan gambaran yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan, yaitu memisalkannya dengan gambar segitiga siku-siku dengan keterangan sudut (α) dan tingginya. Kemudian S-9 dapat menyampaikan perkiraannya mengenai suatu masalah matematika dengan tepat. S-9 menyatakan dugaannya mengenai informasi dan apa-apa saja yang dipermasalahkan pada soal daya nalar yang diberikan, sehingga S-9 dikatakan memenuhi indikator daya nalar yang kedua. Selanjutnya, pada indikator daya nalar ketiga, S-9 tidak mengemukakan rumus yang digunakan, khususnya pada soal tes daya nalar yang ketiga. Hal ini menunjukkan S-9 belum mahir membolak-balik rumus untuk mendapatkan hasil atau jawaban dari permasalahan yang ditanyakan. Meskipun demikian, S-9 dapat menyatakan jawaban yang benar, dengan menyajikan bukti secara sistematis dan memberikan pernyataan yang tepat terhadap keabsahan hasil yang diperoleh. Untuk indikator daya nalar yang terakhir, S-9 dapat memberikan pernyataan yang melingkup seluruh hasil pekerjaannya dengan tepat. S-9 selalu menuliskan kesimpulan dari permasalahan yang dikerjakannya, sehingga fokus S-9 ini dikatakan dapat memenuhi indikator daya nalar kelima. Jika disimpulkan, fokus S-9 dapat memenuhi semua indikator, kecuali indikator daya nalar ketiga.

Berikut ini adalah tabel indikator keterampilan daya nalar matematis yang bisa dilakukan oleh masing-masing fokus penelitian berdasarkan hasil tes tertulis daya nalar yang dilakukan.

Tabel 4. Indikator Penalaran Matematis yang Dapat Dipenuhi Subjek

No	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10
1.	Fokus dapat mengemukakan suatu penjelasan mengenai masalah matematika dengan berbagai cara, baik secara verbal, non-verbal, gambar, atau diagram yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan.	√	√	√	√	√			√	√	√
2.	Fokus dapat menyampaikan perkiraannya mengenai suatu masalah matematika dengan tepat.			√	√	√	√	√	√	√	√
3.	Fokus dapat membolak-balik rumus matematika yang digunakan, sehingga didapatkan jawaban dari permasalahan yang diberikan.										
4.	Fokus dapat menyajikan bukti secara sistematis dengan memberikan pernyataan yang tepat terhadap keabsahan hasil yang diperoleh.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
5.	Fokus dapat memberikan pernyataan yang melingkup seluruh hasil pekerjaannya dengan tepat.									√	√

Berdasarkan data di atas, keterampilan penalaran matematis masing-masing fokus secara umum berada di tingkatan sedang. Salah satu indikator daya nalar yang tidak dapat dipenuhi oleh tiap-tiap fokus adalah indikator ketiga dari seluruh indikator keterampilan daya nalar matematis, yaitu fokus seharusnya dapat membolak-balik rumus matematika yang digunakan, sehingga didapatkan jawaban dari permasalahan yang diberikan. Artinya fokus pada penelitian kurang memahami konsep pada materi yang diajarkan, karena pada indikator ketiga penalaran matematis ini, subjek seharusnya mampu menuliskan rumus serta memanipulasikan, sehingga dapat digunakan untuk menuntaskan soal yang ditanyakan.

Simpulan

Keterampilan daya nalar matematis yang bersumber dari hasil perolehan riset menunjukkan, terdapat 20% siswa yang memiliki keterampilan daya nalar matematis tinggi, maupun rendah, sehingga sisanya 60% adalah siswa dengan keterampilan daya nalar matematis sedang. Jika dikorelasikan antara hasil belajar dengan rata-rata 44, maka keterampilan daya nalar siswa di SMA 2 Kota Bengkulu masuk dalam kategori sedang.

Saran yang dapat diberikan mengenai kemampuan penalaran matematis siswa adalah sebaiknya peneliti selanjutnya bisa lebih mendalami tentang indikator ketiga pada kemampuan penalaran matematis. Untuk guru mengenai keterampilan daya nalar matematis siswa dapat membantu siswa untuk meningkatkan keahliannya

tersebut dengan memperdalam konsep pada materi yang diajarkan, serta memberikan soal yang membuat siswa menggunakan kemampuan bernalarnya. Bagi siswa dapat melatih diri dengan mulai belajar mengerjakan soal dengan indikator penalaran matematis untuk dapat meningkatkan kemampuan bernalarnya.

Daftar Pustaka

- Ayal, C. S., Kusuma, Y. S., Sabandar, J., & Dahlan, J. A. (2016). The Enhancement of Mathematical Reasoning Ability of Junior High School Students by Applying Mind Mapping Strategy. *Journal of Education and Practice*, 7(25), 50–58.
- Haji, S. (2012). the Influence of Realistic Mathematics Education Toward Students' Ability in Performing Counting Operation in Elementary School. *Sainsab*, 15, 47–57.
- Hendriana, H., Eti Rohaeti, E., & Hidayat, W. (2017). Metaphorical thinking learning and junior high school teachers' mathematical questioning ability. *Journal on Mathematics Education*, 8(1), 55–64. <https://doi.org/10.22342/jme.8.1.3614.55-64>
- Konita, M., Asikin, M., & Asih, T. S. N. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis dalam Model Pembelajaran Connecting, Organizing, Reflecting, Extending (CORE). *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2.
- Mustakim, Nuralan, S., & Damayanti, R. (2016). Hubungan antara Kecerdasan Emosional dengan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA di Kelas V SDN 84 Kota Tengah. *Turats*, 12(2), 49–64. <https://repository.ung.ac.id>
- Putri, D. K., Sulianto, J., & Azizah, M. (2019). Kemampuan penalaran matematis ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah. 3(3), 351–357.
- Ramdan, M. G. A., & Roesdiana, L. (2022). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Pada Materi Teorema Phytagoras. 8(1), 386–394. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1996>
- Salmina, M., & Nisa, S. (2017). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Gender pada Materi Geometri. *The New Oxford Shakespeare: Critical Reference Edition, Vol. 1*, 5(April 2018), 294–310. <https://doi.org/10.1093/oseo/instance.00168151>
- Sappaile, B. I. (2007). Hubungan Kemampuan Penalaran Dalam Matematika Dan Motivasi Berprestasi Terhadap Prestasi Belajar Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 13(69), 985–1003. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v13i69.345>
- Sukirwan, Darhim, D., & Herman, T. (2018). Analysis of students' mathematical reasoning. *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012036>
- Wulandari, S., & Rahma, I. (2021). Efektivitas media video KineMaster terhadap hasil belajar matematika siswa secara daring Sri Wulandari, Indah Fitria Rahma. *Jurnal Analisa*, 7(1), 33–45. <http://journal.uinsgd.ac.id/index.php/analisa/index>
- Yumiati, & Haji, S. (2018). Ability of students' mathematical connection based on school level in junior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1116(2), 0–10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1116/2/022047>