

Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Fitri Alfionita

Universitas Singaperbangsa Karawang, 1610631050060@student.unsika.ac.id

Nita Hidayati

Universitas Singaperbangsa Karawang, nita.hidayati@fkip.unsika.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa SMP dalam menyelesaikan soal matematika materi bangun ruang sisi datar. Metode penelitian yang digunakan deskriptif kualitatif. Adapun subjek yang diambil untuk penelitian ini adalah 16 siswa kelas IX di salah satu SMP Negeri Karawang Barat. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data berupa tes uraian kemampuan penalaran matematis yang diberikan sebanyak 4 butir soal. Hasil penelitian yang diperoleh berdasarkan tes uraian yang dilakukan yaitu kategori cukup sebanyak 2 siswa pada interval skor $8,33 < \bar{X} \leq 11,67$ dengan persentase 12,5%; kategori rendah sebanyak 3 siswa pada interval skor $5 < \bar{X} \leq 8,33$ dengan persentase 18,75%; dan kategori sangat rendah sebanyak 11 siswa pada interval skor $\bar{X} \leq 5$ dengan persentase 68,75%. Berdasarkan hasil penelitian maka kesimpulannya adalah kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar kelas IX di salah satu SMP Negeri Karawang Barat termasuk kategori sangat rendah. Sehingga kemampuan penalaran matematis siswa dikatakan sangat rendah karena tidak terpenuhinya semua indikator kemampuan penalaran matematis.

Kata kunci:

Bangun Ruang Sisi Datar, Kemampuan Penalaran Matematis

Copyright © 2019 by the authors; licensee Department of Mathematics Education, University of Singaperbangsa Karawang. All rights reserved.

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

PENDAHULUAN

Pendidikan di sekolah pada bidang matematika peserta didik ditujukan untuk memiliki daya nalar yang baik saat menyelesaikan masalah dalam mata pelajaran matematika. Hal tersebut sejalan dengantujuan pembelajaran matematika yang terdapat dalam Permendikbud No. 58 Tahun 2014 yaitu mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan masalah.

Menurut Sumarmo (Herdiana, Rohaeti, & Sumarmo, 2017)mengemukakan bahwa pembelajaran matematika diarahkan untuk memberi peluang berkembangnya kemampuan bernalar, kesadaran terhadap kebermanfaatannya matematika, menumbuhkan rasa percaya diri, sikap objektif dan terbuka untuk menghadapi masa depan yang selalu berubah. Maka pada pembelajaran matematika perlu adanya berkembangnya kemampuan bernalar dengan menyadari manfaat matematika untuk menyelesaikan masalah matematis.

Penalaran menurut(NCTM, 2000)peserta didik dapat dikatakan sudah memiliki kemampuan penalaran matematis jika siswa mampu: 1) Mengenal pemahaman dan bukti sebagai aspek yang mendasar dalam matematika 2) Membuat dan menyelidiki dugaan-dugaan matematis. 3) Mengembangkan dan mengevaluasi argumen dan bukti matematis. Sehingga peserta didik dikatakan memiliki penalaran matematis dengan memahami bukti-

bukti dalam matematika sebagai aspek yang mendasar, memiliki dugaan-dugaan matematis untuk diselidiki dan mengembangkan argumen dan bukti secara matematis.

Kemampuan penalaran matematis diperlukan peserta didik dalam memahami matematika dari kehidupan sehari-hari untuk memecahkan masalah matematis. Maka hal ini kemampuan penalaran begitu penting pada pembelajaran matematika seperti yang dikatakan oleh Shadiq (Mahmuzah & Aklimawati, 2017) kemampuan penalaran sangat penting untuk dimiliki oleh peserta didik supaya mereka mampu memecahkan persoalan dalam kehidupan sehari-harinya yaitu dengan mengaitkan suatu fakta atau data dengan data lainnya melalui suatu proses penalaran yang sah atau valid. Sehingga pada pembelajaran matematika erat kaitannya dengan penalaran matematis untuk menyelesaikan persoalan dalam kehidupan sehari-hari.

Namun menurut (Farida, Caswita, & Gunawibowo, 2018) menyatakan bahwa rendahnya kemampuan matematis siswa Indonesia terlihat dari *mathematics assessment* dalam TIMSS tahun 2015, dimana rata-rata persentase jawaban benar siswa untuk kemampuan bernalarnya adalah 20 dibandingkan dengan 44 dari hasil Internasional. Maka terlihat kemampuan penalaran matematis siswa masih belum optimal sejalan dengan pendapat (Fajriyah & Zanthi, 2019) masih banyak siswa yang belum memiliki kemampuan nalar yang baik sehingga kemampuan penalaran yang dimiliki siswa masih belum optimal dan masih menjadi hambatan.

Siswa dikatakan memiliki kemampuan penalaran matematis yang baik jika siswa memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis. Indikator kemampuan penalaran matematis menurut Peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/Kep/PP/2004 yaitu menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan diagram; mengajukan dugaan; melakukan manipulasi matematika; memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi; menarik kesimpulan dari pernyataan; memeriksa kesahihan suatu argumen; menemukan sifat atau pola dari suatu gejala matematis, untuk membuat generalisasi.

METODE

Bogdan dan Taylor (Moleong, 2017) mendefinisikan metodologi kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati dan menurut Abdurrahman (Rodiah & Triyana, 2019) mengatakan bahwa penelitian deskriptif bertujuan untuk menggambarkan secara tepat sifat-sifat suatu individu, keadaan, gejala atau kelompok tertentu. Sehingga penelitian ini mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa dengan menganalisis jawaban siswa dari instrumen tes berupa uraian.

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX di SMP Negeri 5 Karawang Barat yang berjumlah 16 siswa. Pada penelitian ini siswa memiliki kemampuan penalaran matematis sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah. Ruang lingkup materi yang digunakan adalah materi bangun ruang sisi datar yang diajarkan di kelas VIII. Instrumen pada penelitian ini menggunakan tes uraian sebanyak 4 butir soal untuk mengumpulkan data kemampuan penalaran matematis siswa.

Dalam penelitian ini, indikator kemampuan penalaran matematis yang digunakan dan aspek yang diteliti dapat dilihat pada tabel berikut:

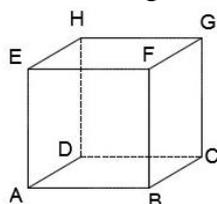
Tabel 1. Indikator dan Aspek Penalaran Matematis

Indikator Penalaran Matematis	Aspek Penalaran Matematis
Menyajikan pernyataan matematika secara lisan,	Siswa dapat menyajikan gambar bidang diagonal

tertulis, gambar dan diagram	pada balok
Mengajukan dugaan	Siswa dapat menunjukkan bentuk bidang diagonal, nama-nama bidang diagonal, dan banyaknya bidang diagonal yang ada pada balok
Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan terhadap kebenaran solusi	Siswa dapat menarik kesimpulan hubungan antara sisi AB dengan EF
Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat dan hubungan	Siswa dapat menghitung luas permukaan balok jika diperbesar 2 kali lipat dari sebelumnya
Melakukan manipulasi matematika	Siswa dapat menghitung volume balok dengan melakukan manipulasi

Instrumen soal diadaptasi dari (Kurniasih, 2016),(Kamilah, 2017) dan (Agustiani, 2016).Berikut instrumen soal yang dikerjakan para siswa yang terdiri dari 4 soal uraian materi bangun ruang sisi datar yang disesuaikan dengan indikator pada tabel 1, diantaranya:

- Sketsalah balok ABCD.EFGH!
 - Gambarlah salah satu bidang diagonal pada balok tersebut!
 - Berbentuk apakah bidang diagonal pada balok tersebut?
 - Sebutkan nama-nama bidang diagonalnya!
 - Ada berapa banyak bidang diagonal pada balok tersebut?
- Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH!



Dari gambar tersebut data apa saja yang kamu peroleh antara AB dengan EF! Uraikan dengan bahasamu sendiri.

- Ani akan memberikan sebuah kotak musik berbentuk balok pada temannya ukuran kotak tersebut 18 cm x 8 cm x 5 cm. Jika kotak musik tersebut akan dimasukkan ke dalam kardus mainan yang berukuran 2 kali ukuran kotak musik tersebut. Berapakah luas kertas kado untuk membungkus kardus kotak mainan tersebut?
- Perhatikan gambar disamping!

Diketahui kolam berbentuk balok tanpa tutup dengan ukuran panjang 6 meter, lebar 5 meter, dan tinggi 2 meter. Jika panjang, lebar dan tinggi balok tersebut bertambah x meter, berapakah volume kolam sekarang?



Dalam menentukan pencapaian tingkat kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan soal. Maka perlu adanya pedoman penskoran terhadap kemampuan penalaran matematis siswa menggunakan rubrik penilaian kemampuan penalaran matematis yang dikembangkan oleh Thompson(Rodiah & Triyana, 2019):

Tabel 2. Pedoman Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis

Skor	Kriteria
4	Dapat menjawab benar semua aspek penalaran dan dijawab dengan benar dan jelas atau lengkap
3	Dapat menjawab hampir semua aspek pertanyaan tentang penalaran dan menjawab dengan benar

2	Dapat menjawab hanya sebagian aspek pertanyaan tentang penalaran dan dijawab dengan benar
1	Menjawab tidak sesuai atas aspek pertanyaan tentang penalaran atau menarik kesimpulan salah
0	Tidak ada jawaban

Dalam menentukan pencapaian tingkat kemampuan penalaran matematis siswa menyelesaikan soal-soal diperlukannya pedoman dalam pengategorian siswa. Untuk mengategorikan menggunakan kriteria yang diadaptasi dari (Azwar, 2016) kriteria ditunjukkan pada tabel 3 yang dihitung dari skor rata-rata, skor maksimal ideal serta skor minimal ideal sebagai berikut:

Tabel 3. Pedoman Kriteria Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

No	Interval Skor	Kategori
1.	$\bar{X} > M_i + 1,5SB_i$	Sangat Baik
2.	$(M_i + 0,5SB_i) < \bar{X} \leq (M_i + 1,5SB_i)$	Baik
3.	$(M_i - 0,5SB_i) < \bar{X} \leq (M_i + 0,5SB_i)$	Cukup
4.	$(M_i - 1,5SB_i) < \bar{X} \leq (M_i - 0,5SB_i)$	Tidak Baik
5.	$\bar{X} \leq (M_i - 1,5SB_i)$	Sangat Tidak Baik

Keterangan:

\bar{X} = skor rata-rata

M_i = rata-rata ideal = $\frac{1}{2}$ (skor maksimal ideal + skor minimal ideal)

SB_i = simpangan baku ideal = $\frac{1}{6}$ (skor maksimal ideal - skor minimal ideal)

HASIL DAN PEMBAHASAN

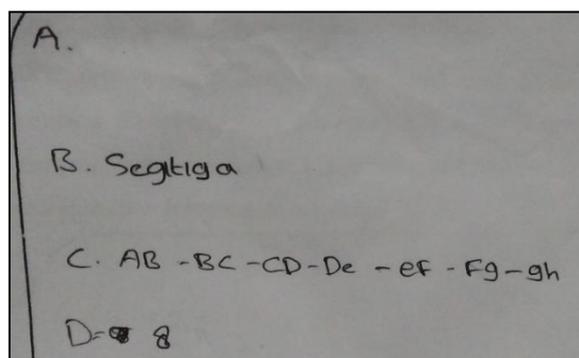
Dari hasil tes uraian terhadap 16 siswa berupa instrumen penelitian tes kemampuan penalaran matematis sebanyak 4 soal uraian. Hasil penelitian yang diperoleh dari data jawaban siswa di analisis berdasarkan acuan pedoman penskoran kemampuan penalaran matematis pada tabel 2 dan pedoman kriteria kemampuan penalaran matematis siswa pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 4. Kategori Kemampuan Penalaran Siswa

Kategori	Interval Skor	Jumlah Siswa	Persentase
Sangat Tinggi	$\bar{X} > 15$	0	0%
Tinggi	$11,67 < \bar{X} \leq 15$	0	0%
Cukup	$8,33 < \bar{X} \leq 11,67$	2	12,5%
Rendah	$5 < \bar{X} \leq 8,33$	3	18,75%
Sangat Rendah	$\bar{X} \leq 5$	11	68,75%

Dari tabel 4 dapat dilihat, kategori cukup sebanyak 2 siswa pada interval skor $8,33 < \bar{X} \leq 11,67$ dengan persentase 12,5%; kategori rendah sebanyak 3 siswa pada interval skor $5 < \bar{X} \leq 8,33$ dengan persentase 18,75%; dan kategori sangat rendah sebanyak 11 siswa pada interval skor $\bar{X} \leq 5$ dengan persentase 68,75%. Pada tabel 4 terlihat tidak adanya kategori sangat tinggi dan tinggi, sehingga hal ini dapat dikatakan bahwa penyelesaian soal siswa kelas IX pada materi bangun ruang sisi datar dikategorikan sangat rendah.

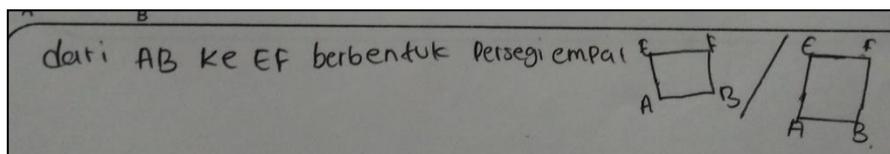
Berikut gambar dan analisis dari jawaban siswa pada penyelesaian soal sebagai berikut:



Gambar 1. Jawaban Siswa Soal No 1

Pada gambar diatas jawaban siswa pada penyelesaian soal nomor 1. Pada soal nomor 1 terdapat indikator menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan diagram untuk poin a, serta indikator dalam mengajukan dugaan untuk poin b sampai d. Pada gambar diatas jawaban siswa pada poin a, siswa tidak dapat menyajikan pernyataan matematis dengan menyajikan gambar bidang diagonal balok. Pada poin b, siswa tidak menunjukkan bentuk bidang diagonal dikarenakan siswa tidak menyajikan gambar balok sehingga siswa tidak memenuhi indikator mengajukan dugaan. Pada poin c, siswa tidak menunjukkan nama-nama bidang diagonal dengan benar dan tepat. Pada poin d, siswa salah mengajukan dugaan dimana salah mengajukan jawaban banyaknya bidang diagonal yang ada pada balok. Sehingga pada penyelesaian diatas siswa dikategorikan sangat rendah karena siswa tidak memenuhi indikator menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan diagram serta mengajukan dugaan. Sedangkan siswa dengan kategori sangat rendah siswa tidak menjawab pertanyaan pada soal tersebut.

Sehingga, untuk penyelesaian soal nomor 1 siswa dengan rendah yang hampir memenuhi indikator menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan diagram serta mengajukan dugaan yang dimana aspek penalaran matematis jawaban siswa yang dianalisis berupa menyajikan gambar bidang diagonal pada balok; menunjukkan bentuk bidang diagonal, nama-nama bidang diagonal, dan banyaknya bidang diagonal yang ada pada balok. Sedangkan siswa dengan kategori sangat rendah dikarenakan tidak memenuhi indikator kemampuan penalaran menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan diagram serta mengajukan dugaan.



Gambar 2. Jawaban Siswa Soal No 2

Pada gambar diatas jawaban siswa pada penyelesaian soal nomor 2. Pada soal nomor 2 terdapat indikator menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan terhadap kebenaran solusi. Pada gambar diatas terlihat siswa kurang tepat menarik kesimpulan hubungan antara sisi AB dengan EF dikarenakan siswa menjawab bentuk persegi empat yang dihasilkan dari sisi AB dengan EF, namun tidak dikatakan hubungan antara sisi AB dengan EF adalah sisi yang sejajar. Pada penyelesaian diatas siswa dikategorikan rendah. Sedangkan kategori sangat rendah, siswa tidak menjawab sama sekali pertanyaan pada soal tersebut. Sehingga, untuk penyelesaian soal nomor 2 siswa dengan rendah hampir memenuhi indikator menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan terhadap kebenaran solusi dan sedangkan siswa dengan kategori sangat rendah dikarenakan tidak

memenuhi indikator menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan terhadap kebenaran solusi.

dik = $p = 18 \text{ cm}$
 $l = 8 \text{ cm}$
 $t = 5 \text{ cm}$
 dit = luas kertas kado untuk kardus kotak mainan
 Jwb: $p.2 = 18.2 = 36 \text{ cm}$
 $l.2 = 8.2 = 16 \text{ cm}$
 $t.2 = 5.2 = 10 \text{ cm}$
 cari kelilingnya = $36 + 16 + 16 + 10 + 10 + 16 = 94$
 $= 240 \text{ cm}^2 / 2,4 \text{ m}$

Gambar 3. Jawaban Siswa Soal No 3

Pada gambar diatas jawaban siswa pada penyelesaian soal nomor 3. Pada soal nomor 3 terdapat indikator memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat dan hubungan. Pada gambar diatas terlihat siswa menjawab kurangnya memahami konsep luas permukaan balok dikarenakan siswa menarik kesimpulan yang salah karena yang ditanyakan pada soal adalah mencari luas permukaan bukan keliling balok. Pada gambar diatas penyelesaian soal nomor 3 siswa dikategorikan rendah. Sedangkan untuk siswa dengan kategori sangat rendah siswa tidak dapat menyelesaikan pertanyaan pada soal tersebut. Sehingga pada penyelesaian soal nomor 3 siswa dikategorikan rendah yang hampir memenuhi indikator memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat dan hubungan, sedangkan siswa dengan kategori sangat rendah karena tidak memenuhi indikator memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat dan hubungan.

Dik: $p = 6 \text{ meter}$
 $l = 5 \text{ meter}$
 $t = 2 \text{ meter}$
 Dik: $p \times l \times t$
 Jawab: $p \times l \times t$
 $= 6 \times 5$
 $= 30 \times 2$
 $= 60 \text{ meter}$

Gambar 4. Jawaban Siswa Soal No 4

Pada gambar diatas jawaban siswa pada penyelesaian soal nomor 4. Pada soal nomor 4 terdapat indikator dalam melakukan manipulasi matematika. Pada gambar diatas terlihat siswa hanya menjawab volume kolam yang sebenarnya namun kurang tepat dikarenakan siswa tidak mencari volume balok jika panjang, lebar dan tinggi balok tersebut bertambah x meter sehingga siswa hanya menjawab sebagian pertanyaan saja. Pada gambar diatas siswa dikategorikan rendah namun untuk kategori sangat rendah siswa tidak dapat melakukan manipulasi matematika dengan menghitung volume balok. Sehingga pada penyelesaian soal nomor 4 siswa dikategorikan sangat rendah dikarenakan siswa tidak memenuhi indikator dalam melakukan manipulasi matematika.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari tes uraian yang dilakukan yaitu kategori cukup sebanyak 2 siswa pada interval skor $8,33 < \bar{X} \leq 11,67$ dengan persentase 12,5%; kategori rendah sebanyak 3 siswa pada interval skor $5 < \bar{X} \leq 8,33$ dengan persentase 18,75%; dan kategori sangat rendah sebanyak 11 siswa pada interval skor $\bar{X} \leq 5$ dengan persentase 68,75%.

Kesimpulan dari hasil analisis jawaban siswa adalah kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar kelas IX di salah satu SMP Negeri Karawang Barat termasuk kategori sangat rendah. Sehingga kemampuan penalaran matematis siswa dikatakan sangat rendah karena tidak terpenuhinya semua indikator kemampuan penalaran matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiani, L. (2016). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Problem Solving*. Karawang: Tidak diterbitkan.
- Azwar, S. (2016). *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Fajriyah, L., & Zanthi, L. S. (2019). Penerapan Pendekatan Kontekstual Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP. *Journal On Education*, 01(03), 211-216.
- Farida, A. R., Caswita, & Gunawibowo, P. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 6(7), 644-654.
- Herdiana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. (2017). *Hard Skills dan Soft Skills*. Bandung: Refika Aditama.
- Kamilah, S. (2017). *Analisis Kemampuan Penalaran Matematis dan Disposisi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Pada Pendekatan Kontekstual*. Karawang: Tidak diterbitkan.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up : Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Kurniasih, R. D. (2016). *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa Kelas VIII SMPN 1 Adimulyo Tahun Pelajaran 2015/2016*. Purworejo: Tidak Diterbitkan.
- Mahmuzah, R., & Aklimawati. (2017). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Problem Posing. *Jurnal Numeracy*, 4(2), 71-80.
- Moleong, L. J. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- NCTM. (2000). *Principles and Standars for School Mathematics*. Reston, VA : NCTM.
- Rodiah, S., & Triyana, V. A. (2019). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas IX MTS Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Gender. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 3(1), 1-8.