

ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATERI DIMENSI TIGA

Ardi Gustiadi¹, *Nina Agustyaningrum², Yudhi Hanggara³

^{1,2,3} Universitas Riau Kepulauan

nina@fkip.unrika.ac.id

ABSTRACT *The purpose of this study was to describe students' mathematical reasoning abilities in solving three dimensional material problems. The measured mathematical reasoning ability indicators include presenting mathematical statements in written and pictured (I₁), submitting conjectures (I₂), manipulating mathematics (I₃), compiling evidence, giving reasons for the truth of the solution (I₄) and making conclusions (I₅). This research was a descriptive qualitative research with the subject of research were the students of class XII IPS 2 of SMA Negeri 5 Batam, which number 43 students. Data collection techniques using tests and interviews. Data analysis was carried out qualitatively which included data reduction, data presentation and drawing conclusions. Based on the results of the analysis, there are 32.5% of the subjects studied have high mathematical reasoning abilities with an average value of 78.12, for I₅ it still needs to be improved because it gets an average with a low category of 47.43%. For students with moderate mathematical reasoning abilities as much as 27.5% of the subjects studied with an average value of 63.63 but for the average score on I₄ and I₅, namely 57.77% still need to be improved and for students with mathematical reasoning categories low as much as 40% of the subjects studied with an average of 42.08 which needs to be improved for all indicators of mathematical reasoning ability.*

Keywords: *Qualitative Descriptive Analysis, Mathematical Reasoning Ability, Three Dimensions*

ABSTRAK Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal materi dimensi tiga. Adapun indikator kemampuan penalaran matematis yang diukur meliputi menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dan bergambar (I₁), mengajukan dugaan (I₂), memanipulasi matematika (I₃), menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi (I₄) dan membuat kesimpulan (I₅). Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif dengan subjek penelitian adalah siswa kelas XII IPS 2 SMA Negeri 5 Batam yang berjumlah 43 siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan tes dan wawancara. Analisis data dilakukan secara kualitatif yang meliputi reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Berdasarkan hasil analisis, Terdapat 32,5 % dari subjek yang diteliti memiliki kemampuan penalaran matematis tinggi dengan rata-rata nilai 78,12, untuk I₅ masih perlu ditingkatkan lagi karena memperoleh rata-rata dengan kategori rendah yaitu 47,43 %. Untuk siswa dengan kemampuan penalaran matematis kategori sedang sebanyak 27,5 % dari subjek yang diteliti dengan rata-rata nilai 63,63 namun untuk rata-rata skor pada I₄ dan I₅ yaitu 57,77 % masih perlu untuk ditingkatkan dan untuk siswa dengan kategori penalaran matematis rendah sebanyak 40 % dari subjek yang diteliti dengan rata-rata 42,08 yang mana perlu ditingkatkan lagi untuk seluruh indikator kemampuan penalaran matematis.

Kata-kata Kunci : *Analisis Deskriptif Kualitatif, Kemampuan Penalaran Matematis, Dimensi Tiga*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang sangat penting bagi perkembangan dan peningkatan kemampuan kompetensi intelektual seseorang dalam penalaran logis, visualisasi spasial, analisis, dan pemikiran abstrak. Hal ini karena matematika merupakan salah satu ilmu dasar yang memegang peranan penting dalam penguasaan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pengembangan keterampilan dan teknologi yang berbasis sumber daya manusia membutuhkan landasan yang kuat dalam matematika. Adegoke (2013) menyatakan bahwa dalam pembelajaran matematika, siswa mengembangkan kemampuan berhitung, penalaran, keterampilan berpikir, dan kemampuan pemecahan masalah melalui proses pembelajaran dan aplikasi matematika dalam kehidupan. Hal ini sangat penting tidak hanya bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tetapi juga dalam bidang perdagangan, industri, dan kehidupan sehari-hari.

Dalam perkembangannya matematika tidak terlepas dari penalaran. Sesuai dengan pendapat Widyasari & Nurlaelah (2019) bahwa antara matematika dan penalaran tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Hal ini dikarenakan untuk memahami matematika diperlukan penalaran dan kemampuan penalaran dilatih melalui materi matematika. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa penalaran matematis sangat penting dan sangat dibutuhkan dalam mempelajari materi matematika. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Herbert et al (2015) dan Sumarsih, Budiyo & Indriati (2018) yang menyatakan bahwa penalaran merupakan salah satu kompetensi penting yang diperlukan dalam matematika dan merupakan fitur pendukung dalam pembelajaran matematika.

Hidayati & Widodo (2015) menyatakan bahwa penalaran merupakan suatu cara atau kegiatan berpikir untuk menarik kesimpulan atau membangun suatu pernyataan baru yang benar berlandaskan pada beberapa penjelasan yang diketahui sebelumnya menggunakan cara yang masuk akal. Pendapat serupa oleh Nike (2015: 70) mengutarakan bahwa penalaran ialah suatu tindakan berpikir logis dengan logika rasional untuk menarik kesimpulan atau membangun pernyataan baru yang faktanya berlandaskan pada pernyataan yang telah diinformasikan sebelumnya. Selain itu, menurut (Keraf, 2010; Johansson, 2016; Basra et al, 2017; dan Wahyuni, Susanto, & Hadi, 2019) penalaran adalah proses berpikir yang menghubungkan antara fakta atau konsep untuk menarik suatu kesimpulan. Dengan demikian penalaran dapat diartikan sebagai suatu proses berfikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan yang benar dari suatu pernyataan yang telah diketahui kebenarannya.

Berdasarkan Permendiknas No. 22 Tahun 2006, salah satu tujuan pembelajaran matematika ialah menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam mendirikan generalisasi, menyusun bukti, maupun menjelaskan gagasan beserta pernyataan matematika. Berdasarkan hal tersebut, kemampuan penalaran merupakan salah satu hal yang harus dikuasai oleh setiap siswa dalam mempelajari matematika. Namun kemampuan penalaran bukanlah suatu hal yang mudah untuk dibekalkan kepada siswa. Hasil temuan Kadarisma,

Rosyana, & Nurjaman, (2019) melaporkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa tergolong masih rendah dan sangat perlu untuk ditingkatkan.

Salah satu materi pembelajaran matematika yang memerlukan penalaran yang baik adalah materi dimensi tiga. Dimensi tiga merupakan salah satu materi pembelajaran matematika yang diajarkan pada setiap jenjang pendidikan mulai dari pendidikan dasar sampai perguruan tinggi. Hasil penelitian sebelumnya Tiurma & Retnawati (2014) dan Afrilia & Fadiana (2020) mengutarakan bahwasanya materi dimensi tiga cukup sulit dipahami bagi sebagian besar siswa. Kesulitan tersebut salah satunya terletak dalam hal menggambar bangun ruang dari soal cerita yang belum diketahui gambarnya. Kebanyakan soal dimensi tiga berupa soal uraian yang membutuhkan penalaran dalam menyelesaikannya. Berdasarkan observasi yang peneliti lakukan terhadap siswa kelas XII di SMA Negeri 5 Batam, diperoleh fakta bahwa hasil belajar siswa pada materi dimensi tiga masih tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Ulangan Harian Materi Dimensi Tiga

Kelas	KKM	Nilai (X)			Jumlah Siswa
		$x < 80$	$80 \leq x < 90$	$x \geq 90$	
XII IPS 1	80	23	15	6	44
XII IPS 2	80	33	8	2	43
XII IPS 3	80	35	11	-	46
XII IPS 4	80	40	8	-	48
XII IPS 5	80	42	7	-	49

Sumber : Hasil Observasi

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa masih banyak siswa yang mendapatkan nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan oleh Sekolah. Selanjutnya berdasarkan hasil wawancara dengan salah seorang guru matematika, rendahnya hasil belajar siswa disebabkan karena siswa belum mampu mendayagunakan penalarannya dalam memahami dan memaknai maksud dari soal yang diberikan sehingga mereka salah dalam merumuskan permasalahan, menyalin jawaban teman yang dianggap bisa bahkan ada yang tidak mengerjakan. Untuk memperkuat data, maka peneliti juga memeriksa hasil Ujian Nasional (UN) Matematika siswa SMA Negeri 5 Batam pada tahun 2016-2019 yang hasilnya dimuat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Hasil UN Matematika pada Materi Dimensi Tiga

Tahun	Indikator Soal Dimensi Tiga	Tuntas	Tidak Tuntas
2016/ 2017	Siswa dapat menentukan jarak titik ke garis.	56,44 %	43,56 %
	Siswa dapat menentukan jarak titik ke bidang pada dimensi tiga	45,78 %	54,22 %
2017/ 2018	Menghitung besar sudut / perbandingan trigonometri sudut antara diagonal ruang terhadap bidang sisi kubus.	29,79 %	70,21 %

Tahun	Indikator Soal Dimensi Tiga	Tuntas	Tidak Tuntas
	Menyebutkan sifat-sifat diagonal bidang, diagonal ruang, atau bidang diagonal pada kubus.	31,49 %	68,51 %
	Menentukan jarak antara titik sudut ke garis tertentu pada bangun kubus.	24,26 %	75,74 %
2018/ 2019	Menentukan jarak antara titik ke bidang dari bangun ruang yang diketahui.	31,15 %	68,85 %
	Menentukan panjang diagonal pada bangun ruang yang diketahui.	50,41 %	49,59 %
	Rata-rata	38,47 %	61,53 %

Sumber : puspendik.kemdikbud.go.id

Data pada Tabel 2 menunjukkan informasi bahwa rata-rata hasil UN materi dimensi tiga pada siswa SMA Negeri 5 Batam pada 2016-2019 masih tergolong rendah yaitu hanya 38,47 % siswa yang tuntas. Oleh karenanya, dapat disimpulkan bahwa materi dimensi tiga merupakan salah satu materi yang dianggap sulit bagi siswa di SMA Negeri 5 Batam. Penguasaan materi dimensi tiga membutuhkan pemahaman konsep, kemampuan bernalar, serta keterampilan menggambar bangun ruang yang cukup baik. Sumartini (2015) menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis membantu siswa dalam menyimpulkan dan membuktikan suatu pernyataan, membangun gagasan baru, sampai pada menyelesaikan masalah-masalah dalam matematika. Pendapat serupa oleh Zaenab (2015: 92) mengemukakan bahwa kemampuan penalaran matematis adalah kesanggupan, kecakapan, keahlian, atau kepandaian siswa dalam proses berpikir matematika untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan. Oleh karena itu, kemampuan penalaran matematis harus selalu dibiasakan dan dikembangkan dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan pemaparan yang telah diuraikan, maka penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik kemampuan penalaran matematis siswa dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah. Dari hasil penelitian ini, diharapkan guru dapat memberikan tindakan yang tepat dalam menemukan solusi khususnya untuk mengatasi siswa yang memiliki penalaran yang rendah dalam menyelesaikan soal materi dimensi tiga.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan subjek penelitian ialah siswa kelas XII IPS 2 SMA Negeri 5 Batam yang berjumlah 43 siswa. Pengambilan subjek penelitian dengan teknik purposive sampling yaitu berdasarkan rekomendasi guru matematika di SMA N 5 dan juga tergolong kelas yang heterogen. Teknik pengumpulan data menggunakan tes dan wawancara. Materi tes yaitu materi dimensi tiga terdiri dari 3 soal uraian. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini telah diuji validitasnya menggunakan rumus indeks aiken (Retnawati, 2016) dengan hasil perhitungan rata-rata indeks V aiken adalah 0,86 (kategori tinggi).

Sedangkan hasil uji reliabilitas dengan rumus alpha cronbach diperoleh hasil koefisien reliabilitas 0,6 (kategori tinggi).

Hasil tes dinilai dengan menggunakan rubrik kemampuan penalaran matematis dengan skor 0-4 untuk masing-masing indikator dengan kriteria rubrik mengacu pada hasil penelitian Sulistiawati, et al, (2015). Adapun untuk indikator-indikator penalaran matematis yang diukur dalam penelitian ini mengacu pada Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 (Wardhani, 2008) yang meliputi: (1) Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dan bergambar; (2) mengajukan dugaan; (3) melakukan manipulasi matematika; (4) menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi; dan (5) menarik kesimpulan.

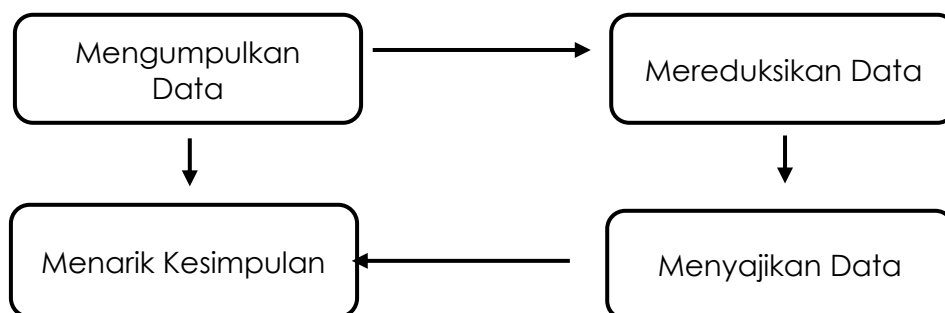
Dalam menentukan pencapaian tingkat kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal materi dimensi tiga maka penting adanya pedoman penskoran nilai kemampuan penalaran matematis siswa yang dikategorikan dalam susunan kualitatif dengan memperhatikan tabel berikut:

Tabel 3. Kategori Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Nilai	Pencapaian Kemampuan Penalaran Matematis
Tinggi	$x_i > 70\%$
Sedang	$55\% < x_i < 70\%$
Rendah	$x_i \leq 55\%$

Sulistiawati, et al, (2015)

Setelah hasil tes yang dikelompokkan menjadi 3 bagian yaitu kelompok yang berkemampuan tinggi, berkemampuan sedang dan berkemampuan rendah, peneliti melakukan wawancara dengan teknik semiterstruktur untuk menggali informasi yang lebih mendalam sekaligus mengkonfirmasi hasil jawaban siswa. Adapun subjek wawancara dipilih 2 subjek dari setiap kelompok agar dihasilkan informasi yang lebih rinci dari masing-masing kelompok. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan model Miles dan Huberman (Sugiyono, 2016) sebagai berikut:



Gambar 1. Teknik Analisis Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal materi dimensi tiga, sebanyak 13 siswa (32,5%) memiliki kemampuan penalaran matematis dengan kategori tinggi, 11 siswa (27,5%) dengan kategori sedang dan 16 siswa (40%) dengan kategori rendah. Berikut ini adalah data statistik deskriptif dari hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa yang telah dikelompokkan sesuai dengan kategori tingkat kemampuan penalaran matematisnya.

Tabel 4. Statistik Deskriptif Hasil Tes Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Kelompok	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
Tinggi	13	22.22	71.11	93.33	78.12	6.41	41.03
Sedang	11	17.77	55.56	73.33	63.64	5.82	33.83
Rendah	16	48.89	4.44	53.33	42.08	12.89	166.25

Dari Tabel 4 dapat dilihat secara eksplisit bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang cukup signifikan dari hasil penalaran matematis pada ketiga kelompok. Tes kemampuan penalaran matematis siswa yang diukur dalam penelitian ini meliputi lima indikator yaitu kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dan bergambar (I1), mengajukan dugaan (I2), melakukan manipulasi matematika (I3), menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi (I4), serta menarik kesimpulan (I5). Adapun persentase kemampuan penalaran matematis siswa dari setiap soal adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Persentase Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Secara Keseluruhan

Soal	Indikator	Skor	Kelompok		
			Tinggi (N = 13)	Sedang (N = 11)	Rendah (N = 16)
1	I ₁	(0 – 4)	94,23 %	93,18 %	73,43 %
	I ₂	(0 – 2)	100 %	100 %	84,37 %
	I ₃	(0 – 4)	100 %	100 %	85,93 %
	I ₄	(0 – 3)	100 %	100 %	81,25 %
	I ₅	(0 – 2)	69,23 %	90,90 %	71,87 %
2	I ₁	(0 – 4)	78,84 %	40,90 %	54,68 %
	I ₂	(0 – 2)	65,38 %	36,36 %	53,12 %
	I ₃	(0 – 4)	53,84 %	31,81 %	43,75 %
	I ₄	(0 – 3)	51,28 %	12,12 %	22,91 %
	I ₅	(0 – 2)	26,92 %	27,27 %	6,25 %
3	I ₁	(0 – 4)	84,61 %	63,63 %	14,06 %
	I ₂	(0 – 2)	88,46 %	59,09 %	6,25 %
	I ₃	(0 – 4)	90,38 %	72,72 %	3,125 %
	I ₄	(0 – 3)	82,05 %	60,60 %	6,25 %
	I ₅	(0 – 2)	46,15 %	54,54 %	6,25 %

Berdasarkan Tabel 5, untuk soal nomor 1 dari ketiga kelompok sudah mencakup setiap indikator penalaran matematis. Sedangkan untuk soal nomor 2 pada kelompok yang dengan kategori penalaran tinggi mengalami permasalahan dari indikator kedua sampai kelima, pada kelompok dengan kategori penalaran sedang dan rendah mengalami permasalahan dari setiap indikator penalaran. Dan untuk soal nomor 3, siswa yang berkemampuan tinggi mengalami permasalahan pada indikator kelima yaitu menarik kesimpulan, untuk siswa yang berkemampuan sedang mendapatkan rata-rata lebih tinggi dari pada soal nomor 2, namun tetap mengalami permasalahan pada setiap indikator penalaran matematis dan untuk siswa berkemampuan rendah mendapatkan rata-rata perindikator yang sangat rendah karena banyaknya siswa tidak mengisi lembar jawabannya. Sementara itu, hasil analisis pencapaian skor untuk masing-masing indikator dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Rata-Rata Skor Per Indikator Kemampuan Penalaran Matematis

Indikator Penalaran	Kelompok		
	Tinggi	Sedang	Rendah
I ₁	85,89 %	65,90 %	47,39 %
I ₂	84,61 %	65,15 %	47,91 %
I ₃	81,40 %	68,17 %	44,26 %
I ₄	77,77 %	57,57 %	36,80 %
I ₅	47,43 %	57,57 %	28,12 %
Rata-rata keseluruhan	75,42%	62,87%	40,9%

Jika dilihat per-indikator, maka pada kelompok tinggi, sedang, maupun rendah indikator kelima adalah indikator dengan pencapaian terendah. Sedangkan indikator dengan pencapaian tertinggi pada kelompok tinggi adalah I₁, pada kelompok sedang I₃, dan pada kelompok rendah adalah I₂. Jika siswa telah dapat menguasai kemampuan-kemampuan tersebut, maka dapat dikatakan bahwa siswa telah mencapai kemampuan penalaran matematis. Berikut adalah deskripsi hasil analisis kemampuan penalaran matematis siswa untuk setiap kategori.

1. Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan Kategori Tinggi

Untuk kelompok yang memiliki kemampuan penalaran tinggi, rata-rata sudah dapat mencapai indikator penalaran matematis yang diukur. Hal ini terlihat dari hasil pekerjaannya, mereka mampu menyelesaikan ketiga butir soal dengan benar dan memenuhi masing-masing indikator kemampuan penalaran matematis. Keadaan ini sejalan dengan pendapat Wahyuni, Roza, & Maimunah, (2019) ialah subjek dengan kemampuan penalaran tinggi mampu menuntaskan sebagian besar soal yang diberikan serta lebih tangkas dalam memahami apa yang dimaksud dalam soal. Berikut salah satu lembar jawaban Subjek No urut 20 (S₂₀) yang memiliki kemampuan penalaran matematis tinggi untuk soal nomor 1.

① Dik : $PQ = 8$
 $QR = 6$
 $TP = 10$
 Dit : Jarak P terhadap rusuk TR...?
 Jwb : $PQ = 8$ $PR = \sqrt{8^2 + 6^2}$
 $= \sqrt{64 + 36}$
 $PR = \sqrt{100} = 10$
 $\Delta PTR \rightarrow TP = TR = PR = 10$ maka $\Delta PTR =$ segitiga sama sisi.
 Mis. X jarak Pado rusuk TR, maka $XP = 5$ (4)
 (2) $PR = \sqrt{PR^2 - XP^2} = \sqrt{10^2 - 5^2} = \sqrt{100 - 25} = \sqrt{75} = \sqrt{25 \cdot 3} = 5\sqrt{3}$
 Maka jarak P terhadap rusuk TR adalah $5\sqrt{3}$ (2)

Gambar 2. Jawaban Nomor 1 Subjek S20

Dari Gambar 2, S20 telah mampu memahami permasalahan dengan benar dan telah mencakupi dari setiap indikator penalaran matematis. Secara keseluruhan untuk siswa dengan kemampuan penalaran matematis kategori tinggi sudah bisa mengerjakan semua soal yang diberikan, hanya pada soal nomor 2 masih ada yang belum sempurna dikerjakan karena tidak terpenuhinya indikator mengajukan dugaan. Berdasarkan hasil wawancara dengan subjek S20, subjek mampu memahami maksud soal 1 dan menjelaskan langkah-langkah penyelesaian dengan baik. Sedangkan pada soal nomor 2, subjek masih bingung dalam memastikan tegak lurusnya kedudukan antar garis dalam suatu segitiga. Namun secara keseluruhan S20 mampu menjelaskan langkah penyelesaian dengan baik hanya ada sedikit bagian yang kurang lengkap. Sofyana & Kusuma (2018: 13) menyatakan bahwa dalam mempelajari materi dimensi tiga apabila siswa tidak mampu memberikan dugaan pada masalah yang diberikan, maka siswa akan kesulitan untuk menemukan pola dan melakukan manipulasi pada permasalahan.

2. Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan Kategori Sedang

Untuk siswa yang memiliki kemampuan penalaran sedang tidak semaksimal dibanding siswa yang memiliki kemampuan penalaran tinggi. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengerjaan yang dilakukan oleh siswa yang memiliki penalaran sedang dalam menuntaskan soal yang diberikan. Untuk soal nomor 1 rata-rata siswa sudah berupaya menuntaskan soal dengan baik dan benar, hanya ada 2 siswa yang tidak dapat memperoleh skor maksimal yang disebabkan indikator pertama yaitu menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dan bergambar. Dari hasil yang didapat rata-rata siswa masih kesulitan mencapai indikator yang diukur. Terutama untuk soal nomor 2 yang mana siswa masih kesulitan pada indikator mengajukan dugaan. Hal ini sejalan dengan pendapat Akbar et al., (2018: 18) yang mengutarakan bahwa indikator yang paling rendah dalam pencapaian kemampuan penalaran yaitu pada indikator mengajukan dugaan. Bahkan dari hasil analisis ada beberapa subjek yang tidak mengisi lembar jawaban untuk soal nomor

2 tersebut. Berikut ini salah satu lembar jawaban subjek yang memiliki kemampuan penalaran matematis sedang untuk soal nomor 2.

Diket : Kubus ABCD EFGH
 rusuk = 8 cm
 titik P dan Q ditengah
 EH dan EF
 Dit : Jarak rusuk PA terhadap BDG
 sub : $OG = \sqrt{OC^2 + CG^2}$
 $= \sqrt{(4\sqrt{2})^2 + 8^2}$
 $= \sqrt{(4\sqrt{2}) + 64}$
 $= \sqrt{96}$
 $= 4\sqrt{6}$ (1)

Jadi, jarak titik PA terhadap BDG = $4\sqrt{6}$ (1)

Gambar 3. Jawaban Nomor 2 Subjek S38

Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa gambar yang dituliskan S38 belum lengkap dan masih salah dalam mengajukan dugaan. Berdasarkan hasil wawancara dengan S38, subjek dapat memahami informasi yang ada dalam soal nomor 2 namun masih kurang paham dalam membayangkan gambarnya dan kurang yakin dengan yang ditanyakan dalam soal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Afrilia & Fadiana (2020) bahwa salah satu kesulitan pada materi dimensi tiga adalah dalam hal menggambar.

3. Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dengan Kategori Rendah

Berdasarkan analisis hasil pekerjaan siswa dengan kemampuan penalaran rendah, siswa tersebut belum memenuhi setiap indikator penalaran matematis yang diukur. Terutama untuk soal nomor 2 dan 3, subjek tersebut masih kurang dalam memahami apa yang ditanyakan oleh soal karena pemahaman konsepnya masih minim, bahkan sebagian juga tidak memenuhi lembar jawabannya. Berikut adalah contoh jawaban siswa berkemampuan rendah pada soal no 2.

Dik : panjang rusuk = 8cm
 titik P ditengah rusuk EH
 titik Q ditengah rusuk EF
 Dit : jarak rusuk PA thd bidang BDG
 sub : $OG = \sqrt{OC^2 + CG^2}$
 $= \sqrt{(4\sqrt{2})^2 + 8^2}$
 $= \sqrt{16 \cdot 2 + 64}$
 $= \sqrt{96}$
 $= 4\sqrt{6}$

$OX = \frac{1}{4} \cdot 8\sqrt{2}$
 $= 2\sqrt{2}$ (3)

$XT = \sqrt{OT^2 - OX^2}$
 $= \sqrt{(2\sqrt{6})^2 - (2\sqrt{2})^2}$
 $= \sqrt{(4 \cdot 6) - (4 \cdot 2)}$
 $= \sqrt{24 - 8}$
 $= \sqrt{16}$
 $= 4$ X

Gambar 5. Jawaban Nomor 2 Subjek S12

Dari hasil pekerjaannya, subjek S12 belum mampu menyelesaikan soal yang diberikan dengan benar namun mampu menuliskan informasi yang ada dalam soal dan dapat menggambarinya. Dari hasil wawancara, siswa menyatakan masih belum dapat memahami konsep dimensi tiga dengan baik termasuk juga konsep perbandingan trigonometri yang merupakan dasar dalam memecahkan masalah dimensi tiga sehingga siswa tidak dapat menyelesaikan soal tersebut dengan benar. Menurut Hidayati & Widodo (2015: 139), dalam bernalar siswa dapat mengurutkan rencana penyelesaian masalah dengan memilih langkah-langkah yang akurat untuk memecahkan masalah berlandaskan pengetahuan yang dimiliki. Apabila siswa tersebut belum memiliki pengetahuan cukup yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah, otomatis siswa tersebut akan kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan penelitian di atas, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat 32,5 % dari subjek yang diteliti memiliki kemampuan penalaran matematis tinggi dengan memperoleh rata-rata nilai 78,12. Dan untuk rata-rata skor setiap indikator kemampuan penalaran matematis dari indikator pertama sampai indikator kelima yaitu 85,89 %, 84,61 %, 81,40 %, 77,77 %, 47,43 %. Pada indikator kelima mengalami rata-rata dengan kategori rendah, yang disebabkan oleh banyaknya subjek yang tidak menarik kesimpulan pada lembar jawabannya. Namun secara keseluruhan untuk siswa yang berkemampuan tinggi telah mampu memahami permasalahan pada soal dan telah mencakupi dari setiap indikator penalaran matematis.
2. Terdapat 27,5 % dari subjek yang diteliti memiliki kemampuan penalaran matematis sedang dengan memperoleh rata-rata nilai 63,64. Dan untuk rata-rata ketiga soal dengan skor setiap indikator kemampuan penalaran matematis dari indikator pertama sampai indikator kelima yaitu 65,90 %, 65,15 %, 68,17 %, 57,77 %, 57,57 %. Untuk rata-rata indikator kelima, siswa yang berkemampuan sedang lebih unggul dari pada rata-rata siswa yang berkemampuan tinggi. Namun tetap mengalami permasalahan pada setiap indikator penalaran matematis.
3. Terdapat 40 % dari subjek yang diteliti memiliki kemampuan penalaran matematis rendah dengan memperoleh rata-rata nilai 42,08. Dan untuk rata-rata ketiga soal dengan skor setiap indikator kemampuan penalaran matematis dari indikator pertama sampai indikator kelima yaitu 47,39 %, 47,91 %, 44,26 %, 36,80 %, 28,12 %. secara keseluruhan siswa yang berkemampuan rendah mengalami permasalahan dari setiap indikator yang disebabkan banyaknya siswa yang kurang dalam pemahaman konsep sehingga tidak terpenuhinya skor maksimal dari masing-masing indikator.

Diharapkan dalam proses pembelajaran matematika perlu adanya pembelajaran yang dapat melatih dan mengarahkan siswa agar dapat memiliki dan meningkatkan kemampuan penalaran matematis, terutama materi dimensi tiga, baik itu pengertian, pemahaman dan pengerjaan soal-soal latihan agar tidak mengabaikan

konsep yang telah diberikan sebelumnya, mengingat konsep pembelajaran matematika yang saling berkesinambungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adegoke, B. A. (2013) Modelling the Relationship between Mathematical Reasoning Ability and Mathematics Attainment. *J. Educ. Pract.*, vol. 4 No.17 pp. 54–61.
- Afrilia, Y., & Fadiana, M. (2020). Profil kemampuan penalaran matematis siswa SMA dalam menyelesaikan soal dimensi tiga. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika*, 2(1), 15-22.
- Akbar, G. A. M., Diniyah, A. N., Akbar, P., Nurjaman, A., & Bernard, M. (2018). Analisis Kemampuan Penalaran dan Self Confidence Siswa SMA Dalam Materi Peluang. *Journal On Education P*, 1(1), 14–21.
- Basra, M., M, Kms., Fauzi, A. (2017). An analysis of students' mathematical reasoning ability using metacognitive strategy based-learning in Malay culture among junior high school students. *Journal of Education and Practice*, 8(21), 87-92.
- Herbert, S., Vale, C., Bragg, L.A., Loong, E., and Widjaja, W. (2015). A framework for primary teachers' perceptions of mathematical reasoning. *International Journal of Educational Research*. 74, 26-37. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2015.09.005>.
- Hidayati, A., & Widodo, S. (2015). Proses Penalaran Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Materi Pokok Dimensi Tiga Berdasarkan Kemampuan Siswa di SMA Negeri 5 Kediri. *Jurnal Math Educator Nusantara*, Vol 1(2), 1–13.
- Johansson, H. (2016). Mathematical reasoning requirements in Swedish National Physics Tests. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(6), 1133-1152. doi: 10.1007/s10763-015-9636-3
- Kadarisma, G., Rosyana, T., & Nurjaman, A. (2019). Pengaruh minat belajar matematika terhadap kemampuan penalaran matematik siswa SMP. *Jurnal Absis*, 2(1), 121-128.
- Keraf, G. (2010). *Argumentasi dan Narasi*. Jakarta: PT Gramedia.
- Nike, M. T. (2015). Penalaran deduktif dan induktif siswa dalam pemecahan masalah trigonometri ditinjau dari tingkat IQ. *Apotema*, 1(2), 67–75.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Republik Indonesia Tahun 2006 tentang Standar Isi.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Intrumen Penelitian* (1st ed.). Yogyakarta: Parama Publishing.
- Sofyana, U. M., & Kusuma, A. B. (2018). Upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa menggunakan pembelajaran generative pada Kelas VII SMP Muhammadiyah Kaliwiro. *KONTINU: Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*, 2(2), 11–23.
- Sugiyono, S. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan; Pendekatan kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (23rd ed.). Bandung: Alfabeta.
- Sulistiwati, S., Suryadi, D., & Fatimah, S. (2015). Desain Didaktis Penalaran Matematis

untuk Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa SMP pada Luas dan Volume Limas. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 6(2), 135-146. <https://doi.org/10.15294/kreano.v6i2.4833>

Sumarsih, Budiyono, & Indriati, D. (2018). Profile of mathematical reasoning ability of 8 th gradestudents seen from communicational ability, basic skills, connection, and logical thinking. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1008 (2018) 012078, 1-10.

Sumartini, T. S. (2015). Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1).

Tiurma, L., & Retnawati, H. (2014). Keefektifan pembelajaran multimedia materi dimensi tiga ditinjau dari prestasi dan minat belajar matematika di SMA. *Journal Institut Keguruan Ilmu Pendidikan Yogyakarta*, 44(2), 175-187. <https://doi.org/10.21831/jk.v44i2.5230>

Wardhani, S. (2008). Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.

Widiyadari, R., & Nurlaelah, E. (2019). Mathematical reasoning ability materials quadratic equation on selected topics subject of secondary school International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE 2018). *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*, 1157 (2019) 022120.

Wahyuni, E.S., Susanto, Hadi, A. F. (2019). Profile of the student's mathematical reasoning ability in solving geometry problem. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*, 1211 (2019) 012079, 1-9.

Wahyuni, Z., Roza, Y., & Maimunah, M. (2019). Analisis Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Kelas X Pada Materi Dimensi Tiga. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al-Qalasadi*, 3(1), 81-92, <https://doi.org/10.32505/qalasadi.v3i1.920>.

Zaenab, S. (2015). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pendekatan Problem Posing di Kelas X IPA 1 SMA Negeri 9 Malang. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 1(1), 90. <https://doi.org/10.22219/jinop.v1i1.2451>