

Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Pada Siswa Kelas XI MIA 3 Semester Genap SMA Negeri 1 Tigapanah Tahun 2017/2018

Vina Meliyana Br P.¹, Grace Susanti Tobing².

^{1,2}Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Medan, Jl. Willem Iskandar Psr V Medan, 20221
e-mail: vmeliana0@gmail.com

Abstract. *The purpose of this study was to determine the types of errors and factors that cause students to make mistakes in solving problems, namely in the understanding of the concepts of geometry, geometrical reasoning, and problem solving of geometry skills with geometry. This study uses a qualitative approach and the type of research carried out is descriptive, where to answer the problems used information from student worksheets collected through giving a number of questions as many as 4 questions to students with a duration of 30 minutes. The subjects of this study were 23 students of SMA XI IPA 3. The results showed that students were still weak in their ability to think geometry in visualization, analysis, and abstraction.*

Keyword:
Students' Errors,
Geometry,
Learning
Outcomes, Senior
High School

Pendahuluan

Geometri adalah cabang matematika yang diajarkan dengan tujuan agar siswa dapat memahami sifat-sifat dan hubungan antar unsur geometri serta dapat menjadi pemecah masalah yang baik. Sehingga cabang matematika geometri sangat tepat untuk mengukur aspek kemampuan pemecahan masalah siswa (Safrina, Ikhsan, & Ahmad, 2014). Pembelajaran geometri mempunyai arti penting bagi siswa yaitu sebagai suatu alat yang dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir dalam memecahkan masalah berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Chairani (2013) menyatakan bahwa "Melalui pengalaman belajar geometri dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, penalaran dan kemudahan dalam mempelajari berbagai topik matematika, serta berbagai ilmu pengetahuan yang lain. Pembelajaran geometri juga dapat meningkatkan minat anak terhadap matematika, meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, penalaran dan kemudahan dalam mempelajari berbagai topik matematika serta ilmu yang lain."

Geometri dapat dikatakan sebagai salah satu materi yang dianggap penting dalam matematika (Khusnul Safrina, 2014). Menurut Usiskin (dalam khusnul Safrina 2014) memberikan alasan mengapa geometri perlu diajarkan yaitu pertama, geometri satu-satunya bidang matematika yang dapat mengaitkan matematika dengan bentuk fisik dunia nyata. Kedua, geometri satu-satunya yang dapat memungkinkan ide-ide

matematika yang dapat divisualisasikan, dan yang ketiga, geometri dapat memberikan contoh yang tidak tunggal tentang sistem matematika. Dalam proses mempelajari geometri, siswa akan melalui tingkatan-tingkatan berpikir yang berurutan. Banyaknya masalah-masalah geometri yang membutuhkan pemecahan yang cermat akan menuntut siswa untuk berpikir secara teliti dan cermat pula (Kurniasari, 2013).

Adolphus (dalam Kurniasari, 2013), materi matematika yang dianggap sulit dan ditakuti siswa dalam pelajaran matematika adalah materi geometri. Hal ini mengakibatkan siswa enggan belajar geometri dan pada akhirnya tujuan pembelajaran geometri untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah tidak dapat dicapai. Hasil studi PISA yang menilai kemampuan pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi matematis menunjukkan bahwa siswa tingkat Sekolah Menengah Pertama di Indonesia masih kurang kemampuan pemecahan masalahnya.

Jenis kesalahan merupakan kesalahan yang berkaitan dengan objek matematika yaitu konsep, operasi, dan prinsip, sedangkan penyebab kesalahan yang dilakukan oleh siswa mengacu pada penyebab kesulitan siswa dalam belajar matematika. Penyebab kesulitan siswa belajar matematika dapat dilihat dari faktor kognitif dan faktor nonkognitif (Ronald Manibuy, 2014).

Pengidentifikasi dari kesalahan siswa sangat diperlukan untuk mengetahui pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah (Riastuti, 2017). Menurut Calmet (1980) Kesalahan yang sering terjadi pada

siswa dalam menyelesaikan soal yang deskripsi adalah kesalahan pemahaman dari permasalahan (comprehension), transformasi, dan kecerobohan. Berdasarkan Orton (dalam N Riastuti, 2017) mengidentifikasi kesalahan kedalam 3 jenis kesalahan yaitu:

(1) Kesalahan struktur: kesalahan yang diakibatkan karena salah dalam memahami hubungan antara suatu masalah dengan beberapa prinsip jawaban.

(2) Kesalahan yang berubah - ubah: kesalahan dimana subjek berubah - ubah dan salah dalam perhitungan kendala yang ditetapkan dalam apa yang diberikan

(3) Kesalahan eksekutif: kesalahan dimana siswa salah dalam melakukan manipulasi meskipun prinsip yang digunakan sudah dimengerti.

Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal Geometri juga sering terjadi di SMAN 1 Tigapanah. Hasil observasi awal di SMAN 1 Tigapanah, diperoleh bahwa dalam menyelesaikan soal Geometri siswa masih saja melakukan kesalahan dalam pengerjaannya. Kesalahan tersebut antara lain, kesalahan dalam konsep dari geometri, pengimplementasi soal dan manipulasi aljabar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis kesalahan dan faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal Geometri..

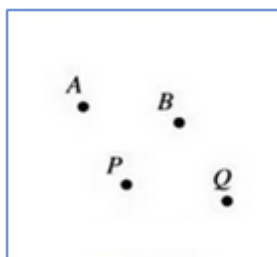
Kerangka Teoritis

Geometri

Titik, Garis dan Bidang

Benda - benda ruang seperti kubus, balok, dan lima mempunyai titik, garis, dan bidang yang merupakan unsur - unsur pokok dari ruang.

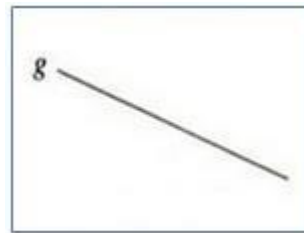
1. Titik. Titik digambarkan (ditunjukkan dengan noktah dan tulisan dengan huruf besar, misalnya titik A, titik B, titik C, titik P, titik Q, dan seterusnya. (Lihat Gambar 1 dibawah ini)



Gambar 1. Represtasi titik

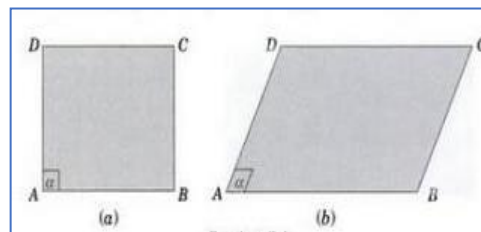
2. Garis. Garis pada bab ini maksudnya adalah garis lurus. Garis merupakan himpunan (kumpulan) titik - titik. Garis tidak memiliki batas ke kiri atau ke kanan,

oleh karena itu garis cukup digambar wakilnya saja. Garis ditulis dengan huruf kecil, misalnya garis g, garis h, garis k, garis l, dan seterusnya. (Lihat Gambar 2 di bawah ini)



Gambar 2. Representasi garis

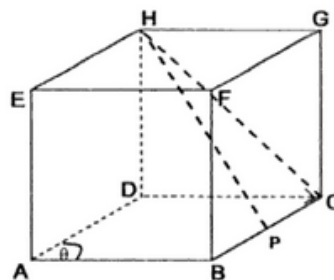
3. Bidang. Sebuah bidang memiliki luas yang tak terbatas. Dalam geometri, sebuah bidang cukup digambar wakilnya saja yaitu suatu daerah terbatas yang terletak ada bidang. (Gambar 3) (Sri Kurnianingsih Kutarti, 2007).



Gambar 3. Representasi bidang

Istilah Bangun Ruang

Ada beberapa istilah penting yang sering digunakan dalam materi dimensi tiga. Istilah - istilah tersebut antara lain :



Gambar 4. Contoh bangun ruang

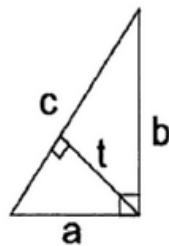
1. Bidang Gambar, yaitu bidang datar yang akan digunakan untuk menggambar bangun ruang.
2. Bidang Frontal, yaitu bidang yang sejajar dengan bidang gambar. (Contoh: Bidang ABFE dan DCGH)
3. Bidang Ortogonal, yaitu bidang yang tegak lurus terhadap bidang frontal. (Contoh: Bidang ABCD dan EFGH adalah bidang orthogonal horizontal; bidang ADHE dan BCGF adalah bidang orthogonal vertikal).

- Bidang Proyeksi, yaitu besar perbandingan antara panjang garis orthogonal pada gambar dan panjang garis orthogonal sebenarnya.
- Sudut Surut, yaitu sudut pada gambar yang dibentuk oleh garis frontal horizontal arah ke kanan dengan garis orthogonal arah ke belakang yang berpotongan. (Contoh : adalah sudut surut).

Jarak

- Jarak antara dua titik

Adalah panjang garis lurus yang menghubungkan kedua titik itu. Ruas garis AB menunjukkan jarak antara titik A dan titik B.



Gambar 5. Segitiga siku-siku

Dalam segitiga siku-siku di atas, kita dapat menentukan nilai t dengan menggunakan formula

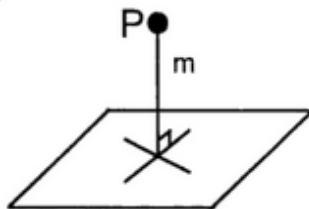
$$t = \frac{axb}{c}$$

Jadi, jarak dari titik sudut siku – siku ke sisi miring adalah

$$t = \frac{\text{Perkalian Sisi Tegak}}{\text{Sisi Miring}}$$

- Jarak antara titik dengan bidang

Adalah panjang garis tegak lurus dari titik ke bidang atau panjang garis lurus dari titik ke titik proyeksinya pada bidang



Gambar 6. Proyeksi titik ke bidang

Jarak antara P dan bidang ditunjukkan oleh garis m yang tegak lurus bidang (Aryo Dewantara, 2008)

Metode Penelitian

Populasi dan Sample Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di semester 2 kelas XI di SMA Negeri 1 Tigapanah. Sekolah ini terletak di kabupaten karo, Sumatera Utara. Penelitian ini melibatkan 23 siswa yang telah mempelajari materi Geometri. Dimana sampelnya ialah siswa/siswa kelas XI MIA 3 sebanyak 23 siswa. Pengambilan sample ini dikarenakan kelas tersebut merupakan kelas dengan tingkat kemampuan siswa/siswa yang heterogen yang dapat mewakili seluruh siswa kelas XI MIA SMA Negeri 1 Tigapanah.

Pengumpulan Data

Untuk menemukan kesalahan – kesalahan siswa dalam menyelesaikan persoalan Geometri, Sumber data yang digunakan adalah lembar kerja siswa melalui 4 pertanyaan pretest tentang Geometri yang diujikan kepada siswa. “Pre-tests are a non-graded assessment tool used to determine pre-existing subject knowledge” dimana pretest adalah ujian untuk mengidentifikasi kemampuan (Berry, 2008). Tujuan dari pretest adalah untuk mengetahui apakah siswa sudah dapat memulai atau mengerti suatu mata pelajaran.

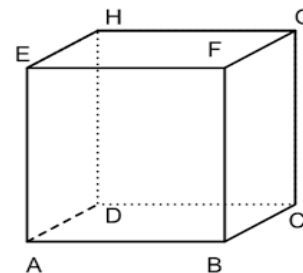
Lembar kerja siswa dikumpulkan untuk mendapatkan informasi tentang letak kesalahan yang dihadapi siswa, kesalahan yang sering terjadi pada siswa, dan faktor kesalahan saat mengerjakan persoalan Geometri.

Soal

Di dalam soal pretest, 4 soal diberikan kepada siswa. Siswa – siswa disuruh menyelesaikan pertanyaan – pertanyaan berikut:

- Sebuah kardus berbentuk kubus ABCD.EFGH.

Perhatikanlah kubus tersebut segmen atau ruas garis AB sebagai wakil garis g .

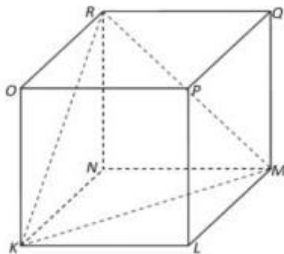


Pertanyaan:

- Tentukan titik sudut kubus yang terletak pada garis g !
- Tentukan titik sudut kubus yang berada di luargaris g !

- Titik sudut kubus yang terletak pada bidang DCGH!
- Titik sudut kubus yang berada di luar bidang DCGH!

2. Sebuah kubus KLMN.OPQR memiliki panjang rusuk 6 cm. Perhatikan segitiga KMR, tentukanlah jarak titik N ke bidang KMR dan jarak PL ke NMRS!



3. Ada sebuah pohon yang berada di pinggir pantai, yang tertanam dengan posisi pohon agak miring terhadap tanah, pada siang hari ketika matahari memancar dari atas terlihat bayangan pohon itu pada tanah, jika panjang pohon tersebut 5 meter, dan jarak ujung pohon kebayangannya di tanah 4 meter, berapakah panjang bayangan pohon tersebut?
4. Seorang satpam sedang mengawasi lalu lintas kendaraan dari atap suatu gedung apartemen yang tingginya 80 m mengarah kelapangan parkir. Ia mengamati dua buah mobil yang sedang melaju berlainan arah. Terlihat mobil A sedang bergerak ke arah Utara dan mobil B bergerak ke arah Barat dengan sudut pandang masing – masing sebesar α dan β . Berapa jarak antara kedua mobil ketika sudah berhenti di setiap ujung arah?

Alternatif Penyelesaian

Soal Pertama

Soal pertama bertujuan untuk melihat kemampuan siswa dalam pemahaman konsep tentang kedudukan titik dalam garis dan bidang. Jika suatu titik dilalui garis, maka dikatakan titik terletak pada garis tersebut namun jika suatu titik tidak dilalui garis, maka dikatakan titik tersebut berada di luar garis sama halnya dengan kedudukan titik terhadap bidang dimana jika suatu titik dilewati suatu bidang, maka dikatakan titik terletak pada bidang tersebut namun jika suatu titik tidak dilewati suatu bidang, maka dikatakan titik tersebut berada di luar garis.

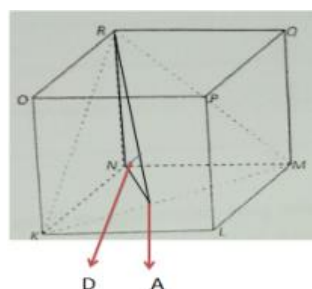
Untuk menyelesaikan soal ini siswa terlebih dahulu menggambarkan garis g yang di implementasikan kedalam gambar. Untuk pertanyaan (a) adalah menentukan titik sudut yang terletak di garis g (AB) yaitu dan untuk pertanyaan (b) adalah menentukan titik sudak

yang berada di luar garis g (AB) adalah $\angle C (\angle DCB)$. Untuk pertanyaan (c) dan (d) adalah tentang kedudukan titik dalam suatu bidang, untuk (c) adalah titik yang terletak pada bidang DCGH yaitu, $\angle C (\angle DCB)$, $\angle D (\angle ADC)$, $\angle G (\angle FGH)$, dan $\angle H (\angle EHG)$. Pertanyaan (d) titik yang berada di luar bidang DCGH, yaitu $\angle A (\angle DAB)$, $\angle B (\angle ABC)$, $\angle E (\angle HEF)$ dan $\angle F (\angle EFG)$.

Soal Kedua

Soal kedua bertujuan untuk menguji kemampuan siswa dalam pemahaman konsep tentang menemukan jarak titik terhadap bidang, yaitu “Menentukan jarak antara suatu titik (misal titik O) dengan suatu bidang (bidang BEG) yaitu pertama - tama mencari normal bidang”.(Fiki Alghadari,2017)

Untuk menyelesaikan masalah ini, siswa terlebih dahulu memahami konsep jarak, dimana “Menentukan jarak terdekat antara titik dan bidang, antara garis dan garis, antara garis dan bidang, dan antara bidang dan bidang, terdapat sedikit kesamaan cara. Caranya yaitu terlebih dahulu mencari vektor normal (yaitu vektor normal bidang untuk menentukan jarak antara titik dan bidang, jarak antara garis dan bidang, maupun jarak antara bidang dan bidang; atau vektor normal dari dua vektor yang merepresentasi kedua garis untuk menentukan jarak antara garis dan garis).” (Fiki Alghadari, 2017). Dimana vektor normal memiliki arti yang sama dengan bidang normal ialah garis tegak lurus. Maka dari masalah yang diberikan jarak terdekat dari titik N ke bidang KMR ialah membuat segitiga didalam kubus yaitu RNA dan membuat garis baru terdekat ND sebagai jaraknya, seperti gambar berikut ini:

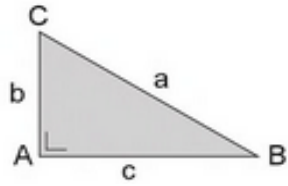


Gambar 7. Jarak antara titik dan bidang pada sebuah kubus

Setelah mengetahui jarak terdekat, maka langkah selanjutnya mencari nilai pada garis untuk mendapatkan jarak titik terhadap bidang.

Langkah-langkah penyelesaian:

Telah diketahui sisi kubus 6 m, maka hal pertama yang dilakukan ialah mencari nilai AN dengan Pythagoras .



Pada segitiga siku-siku, jumlah kuadrat sisi-sisi yang berpenyiku sama dengan kuadrat sisi miringnya.

Berdasarkan rumus Pythagoras,

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = BC = \sqrt{AB^2 + AC^2}$$

$$AB^2 = BC^2 - AC^2 = AB = \sqrt{BC^2 - AC^2}$$

$$AC^2 = BC^2 - AB^2 = AC = \sqrt{BC^2 - AB^2}$$

Maka nilai AN ialah $3\sqrt{2}$. Nilai RA juga diketahui dengan rumus pythagoras, sebagai berikut:

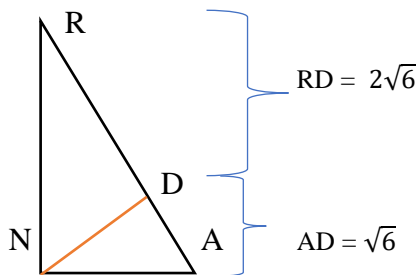
$$RA = \sqrt{RN^2 + AN^2} = (6)^2 + (3\sqrt{2})^2 = 3\sqrt{6}$$

$$RA = 36 + 18$$

$$RA = 3\sqrt{6}$$

Setelah mengetahui nilai RA langkah selanjutnya ialah mencari nilai DN, dengan rumus segitiga air mancur / teorema kesebangunan yang terlebih dahulu sudah dibahas pada jenjang SMP.

Nilai yang telah diketahui ialah $RN = 6$, $AN = 3\sqrt{2}$, $RA = 3\sqrt{6}$, untuk mengetahui nilai DN, terlebih dahulu mencari nilai AD, dengan $AN^2 = AD \times AR = (3\sqrt{2})^2 = AD \times 3\sqrt{6}$, $AD = \sqrt{6}$.



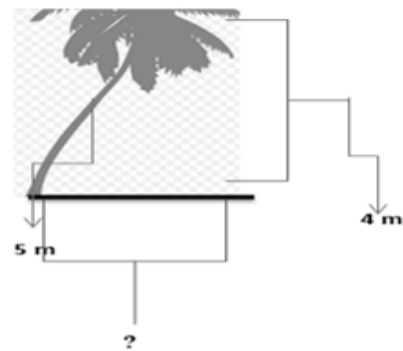
Maka, nilai $ND = ND^2 = AD \times DR = \sqrt{6} \times 2\sqrt{6} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$.

Soal Ketiga :

Soal ketiga bertujuan untuk menguji kemampuan siswa dalam menganalisa soal bahwa soal tersebut merupakan penerapan dari teorema Pythagoras dan menginterpretasiakannya dalam kehidupan sehari - hari dan juga untuk mengetahui bahwa siswa soal tersebut merupakan jarak antara titik ke titik. "Dalil Pythagoras menyatakan bahwa pada segitiga siku - siku,

kuadrat panjang hipotenusa sama dengan jumlah kuadrat panjang kedua sisi siku - siku" (Djumanta, 2005).

Pada soal dinyatakan bahwa pohon yang berada di pinggir pantai, yang tertanam dengan posisi pohon miring terhadap tanah, pada siang hari ketika matahari memancar dari atas terlihat bayangan pohon itu pada tanah, dapat diketahui bahwa soal tersebut penerapan dari segitiga dengan menyelesaikannya dengan rumus Pythagoras. Diketahui panjang pohon 5 m, dan jarak pohon ke bayangan di tanah 4 m, dan tentukan panjang bayangan pohon.



Gambar 8. Representasi Soal No. 3

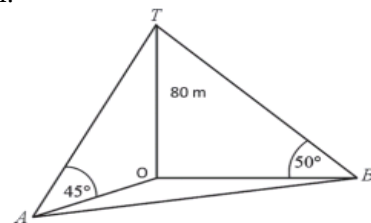
Dengan menggunakan rumus Pythagoras dapat diketahui bahwa:

$$\begin{aligned} \text{Jarak (?)} &= \sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{25 - 16} \\ &= \sqrt{9} \\ &= 3 \end{aligned}$$

Soal Keempat:

Soal keempat bertujuan untuk melihat kemampuan siswa dalam pemahaman konsep tentang jarak antara titik dengan titik. Titik A, B, dan C adalah titik - titik sudut ABC dan siku - siku di A, maka jarak antara titik B dan C adalah $BC = \sqrt{(AB)^2 - (AC)^2}$ (Bornok Sinaga, 2014).

Untuk menyelesaikan soal ini siswa terlebih dahulu, mengilustrasikan atau menginterpretasikan masalah kedalam bentuk gambar menjadi:



Gambar 9. Representasi soal no 4.

Dari Gambar 9 di atas, kita memfokuskan perhatian terhadap segitiga AOT dan segitiga BOT . Perhatikan segitiga TAO , kemudian tentukan panjang AO dengan menggunakan perbandingan tangen. Jarak antara kedua mobil dapat diperoleh dengan menerapkan teorema Pythagoras.

$$\tan 45^\circ = \frac{OT}{AO} = \frac{80}{AO} \Leftrightarrow AO = \frac{OT}{\tan 45^\circ} = 80$$

Pada segitiga TOB ,

$$\tan 50^\circ = \frac{OT}{BO} = \frac{80}{\tan 45^\circ} \Leftrightarrow BO = \frac{OT}{\tan 50^\circ} = 67,22$$

Masih dengan menggunakan teorema Pythagoras pada segitiga AOB , diperoleh:

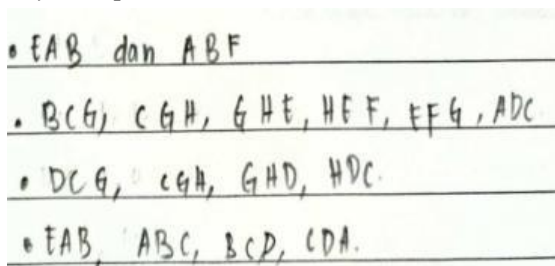
$$\begin{aligned} AB &= \sqrt{(AO)^2 + (BO)^2} \\ &= \sqrt{(80)^2 + (67,22)^2} \\ &= \sqrt{10918,52} \\ &= 104,49 \end{aligned}$$

Maka diperoleh, jarak antara kedua mobil tersebut adalah 104,49 m.

Hasil

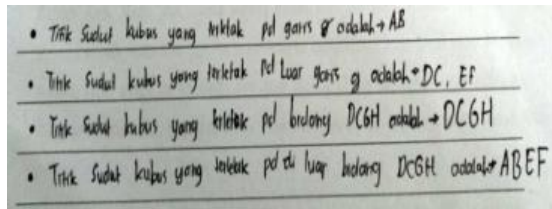
Soal Pertama

Pada soal pertama, ada sebanyak 8 siswa yang sudah menjawab dengan benar dan mengerti tentang kedudukan titik dalam garis dan bidang. Pemberian notasi dalam pembuatan titik sudut dalam suatu bangun datar juga sudah tepat. Ada sebanyak 14 siswa mencoba menjawab namun salah dan ada Namun ada beberapa kasus kesalahan yang terjadi seperti:



Gambar 10. Jawaban siswa menyelesaikan masalah pertama

Berdasarkan gambar diatas, siswa sudah berusaha menjawab permasalahan dengan benar, dan dapat dikatakan sudah mengerti tentang kedudukan titik. Namun pembuatan notasi titik sudut pada jawaban belum benar. Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa tersebut belum mengerti bagaimana penamaan atau pemberian notasi dalam titik namun sudah mengerti tentang kedudukan titik (1 siswa). Ada sebanyak 16 siswa menjawab tanpa memperhatikan notasi yang digunakan untuk titik sudut.



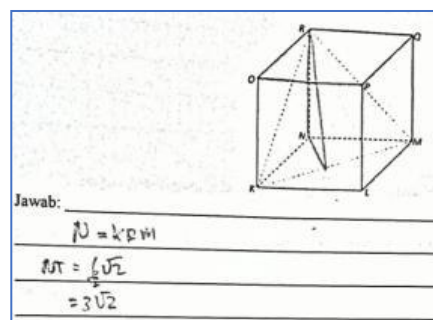
Gambar 11. Strategi siswa dalam menyelesaikan permasalahan pertama

Berdasarkan gambar diatas siswa berusaha menjawab soal dengan baik, namun kembali dengan kesalahan yang sama yaitu dalam konsep pembuatan notasi untuk menyatakan titik. Dari gambar diatas siswa menjawab AB untuk titik yang terletak pada garis g , namun karena tidak benarnya notasi pada titik sehingga jawaban terlihat menjadi garis AB. Dan juga untuk jawaban titik yang berada di luar garis AB, siswa menjawab dengan notasi yang salah sehingga terlihat seperti garis DC dan EF dan hanya menjawab 4 titik sudut tersebut padahal ada 6 titik sudut yang berada di luar garis AB. Sama halnya juga dengan soal bagian (c) dan (d) sehingga dikatakan bahwa siswa belum mengerti tentang konsep dari kedudukan titik. Ada sebanyak 13 siswa menjawab dengan seperti ini.

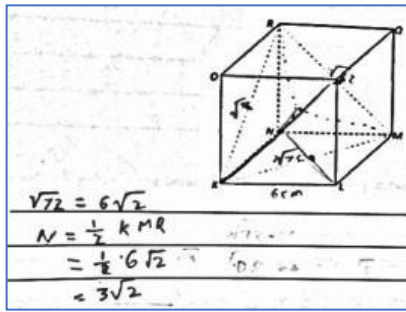
Soal Kedua:

Pada soal ke 2, beberapa siswa sudah mengerti cara mencari jarak diantara titik dan bidang namun masih terdapat misconception, dan beberapa siswa masih belum mengetahui cara mencari jarak. Berdasarkan data dari lembar kerja siswa yang diujikan 8 siswa menjawab $6\sqrt{2}$, 6 siswa menjawab $3\sqrt{2}$, 2 siswa $3\sqrt{2}$, dan 7 siswa tidak menjawab soal tersebut. Dari data tersebut diketahui bahwa ke-23 siswa salah dalam menyelesaikan soal no.2.

Kasus 1: Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian siswa menjawab jarak titik N ke bidang KMR ialah $3\sqrt{2}$. Beberapa contoh penyelesaian yang telah dikerjakan siswa dapat dilihat dari lembar kerja siswa dibawah ini di Gambar 12 a dan Gambar 12 b.



A



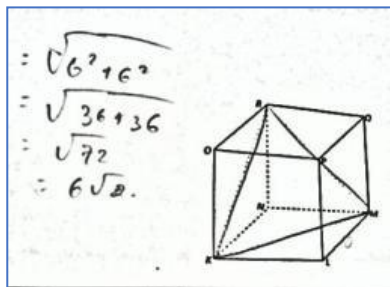
B

Gambar 12. Kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan kedua

Penjelasan Gambar 12 A, siswa mengetahui konsep dasar jarak, namun tidak sepenuhnya. Siswa kurang memahami penggunaan notasi dalam geometri, dimana siswa menuliskan titik N = KRM. Penjelasan Gambar 12 B, siswa mengetahui konsep jarak, dan menjelaskan sistematika penyelesaian yang cukup jelas, namun siswa kedua juga masih belum sepenuhnya mengetahui konsep jarak, dan menuliskan notasi dengan tepat.

Berdasarkan gambar 12, kita dapat melihat kedua siswa sudah mengetahui sebagian konsep dari jarak suatu titik ke bidang ialah terhadap bidang normal (tegak lurus), namun siswa tidak mengetahui bahwa untuk menentukan jarak tersebut haruslah yang jarak terdekat (terpendek). Kedua siswa juga belum sepenuhnya mengetahui cara menuliskan symbol/notasi yang tepat.

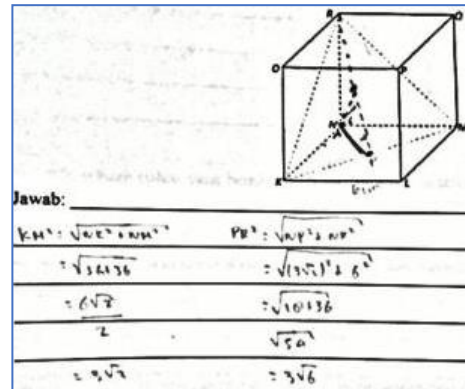
Kasus 2: Selanjutnya, data pretest dari observasi yang dilakukan ditemukan juga sebagian besar siswa salah menyelesaikan pertanyaan no.1 dengan jawaban $6\sqrt{2}$. Beberapa siswa yang tidak mengetahui konsep dasar mencari jarak, sehingga siswa hanya menjawab soal tersebut hanya sebatas mengisi pertanyaan pada soal yang diberikan. Di bawah ini contoh penyelesaian yang telah dikerjakan siswa dapat dilihat dari lembar kerja siswa di Gambar 13.



Gambar 13. Miskonsepsi siswa untuk menyelesaikan masalah kedua

Pada penjelasan Gambar 13, siswa tidak mengetahui konsep mencari jarak. Pada kasus ini siswa hanya mencari nilai dari sisi miring kubus yang merupakan bukanlah jarak antara titik dan sisi pada suatu ruang.

Kasus 3: Berdasarkan lembar kerja siswa, terdapat dua siswa yang menjawab pertanyaan $3\sqrt{6}$. Di bawah ini contoh penyelesaian yang telah dikerjakan siswa dapat dilihat dari lembar kerja siswa di Gambar 3.



Gambar 14. Strategi siswa menyelesaikan permasalahan kedua

Penjelasan Gambar 14, siswa sudah benar dalam menyelesaikan permasalahan penjabaran untuk mendapatkan nilai, namun hal tersebut tidak sesuai dengan yang akan dicari. Dimana siswa mencari nilai dari setengah panjang persegi pada kubus dengan menggunakan teorema Pythagoras. Setelah siswa mendapatkan nilai dari nilai tersebut, siswa menggunakan nilai tersebut untuk mendapatkan nilai dari sisi miring dengan rumus Pythagoras yang dianggap siswa menjadi jarak antara titik dan sisi pada ruang.

Sementara itu, pada penjelasan Gambar 12, siswa tidak memahami konsep Pythagoras, siswa berpikir hanya untuk menghitung jarak, namun pada soal dinyatakan bahwa antara pohon, tanah, dan bayangan sudah membentuk segitiga, maka siswa seharusnya menggunakan rumus Pythagoras.

Soal Ketiga

Dalam soal no 3, semua siswa menjawab dengan benar. Siswa dapat memahami soal dan mengaplikasikan soal cerita dalam bentuk model Matematika, yaitu dalam Teorema Pythagoras.

Soal Keempat:

Pada soal ke empat, hanya beberapa siswa yang mencoba menjawab. Dari lembar kerja siswa yang diterima hanya 4 siswa yang mencoba menjawab dan 19 siswa tidak menjawab sama sekali.

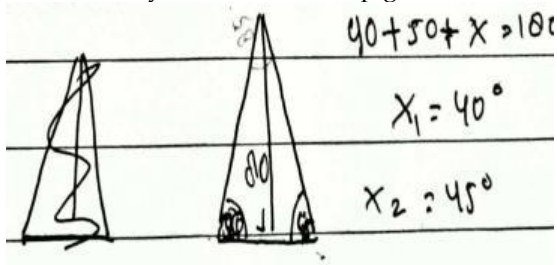
$$90 + 50 + x = 180$$

$$x_1 = 40^\circ$$

$$x_2 = 45^\circ$$

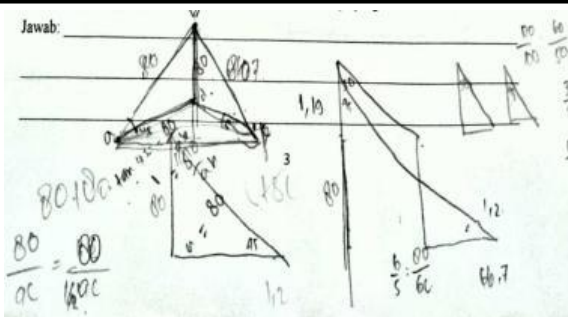
Gambar 15. Strategi siswa untuk menentukan solusi permasalahan keempat dengan aljabar

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa langkah pertama yang dilakukan siswa adalah dengan mengubah soal cerita menjadi bahasa matematika. Namun yang dilakukan kurang tepat karena siswa akan merasa sulit jika tidak mengilustrasikannya ke dalam gambar. Pada tahap ketika siswa menemukan x_2 siswa berhenti karena tidak dapat melanjutkannya, karena siswa kesulitan untuk menghubungkan apa yang sudah ditemukannya kedalam konsep geometri.



Gambar 15. Strategi siswa untuk menentukan solusi permasalahan keempat dengan gambar

Dari gambar diatas terlihat bahwa kesalahan yang dilakukan sama dengan kesalahan siswa sebelumnya namun disini siswa mencoba untuk menginterpretasikan soal ke dalam bentuk gambar namun penginterpretasian yang dilakukan kurang tepat. Siswa mencoba untuk menjumlahkan semua sudut yang sudah digambarkannya dan menemukan x_1 dan x_2 . Namun siswa berhenti pada tahap itu karena tidak mengetahui hubungan antara apa yang sudah ditemukannya kedalam prinsip geometri.



Gambar 16. Strategi siswa untuk menentukan solusi permasalahan keempat dengan gambar

Pada gambar diatas siswa mengilustrasikan soal cerita kedalam gambar. Gambar yang diilustrasikan sudah kurang tepat sehingga dapat membingungkan siswa untuk mengerti bagian – bagian seperti peletakan dari jarak titik T ke a bukan lah 80 namun jarak dari titik T ke O merupakan 80. Sehingga dalam pengaplikasian dari prinsip trigonometri yang dilakukan kurang tepat walaupun konsep dari trigonometri yang dilakukan sudah benar.

Dapat kita simpulkan adalah siswa cenderung kurang teliti dalam membaca soal dan kurang memahami konsep dari geometri dan pelajaran sebelumnya yang dapat di aplikasi kan dalam Geometri.

Kesimpulan

Untuk menjawab pertanyaan penelitian utama dari penelitian skala kecil ini, yaitu menganalisa kesalahan pada topik Geometri. Peneliti menggunakan metode deskripsi kualitatif, yaitu membagikan lembar kerja kepada siswa untuk diselesaikan dan menganalisa kesalahan penyelesaian. Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh :

- Pada soal pertama, terdapat siswa yang mengetahui dan mengingat cara menuliskan notasi dalam topik Geometri
- Pada soal kedua, siswa dikategorikan belum memahami konsep dasar mencari jarak antara titik dan bidang dalam suatu bidang (Geometri) dimana sebelumnya sudah pernah mempelajari topik Geometri sejak dari tingkat SD. Sebagian siswa sudah mengetahui syarat mencari jarak, namun tidak sepenuhnya memenuhi syarat dalam mencari jarak tersebut. Sebagian siswa lagi masih belum memahami konsep menentukan jarak, dan sisanya mengosongkan jawaban.

- Pada soal ketiga, semua siswa sudah mampu dalam menyelesaikan soal dengan mengamplifikasikan soal kedalam modal matematika.
- Pada soal keempat, semua siswa mengalami kesalahan dalam pengerjaannya dimana siswa sulit mengilustrasikan soal kedalam bentuk gambar, dan di dalam soal no 4 juga siswa diminta untuk menggunakan sifat dalam trigonometri yang sudah dipelajari sebelumnya.

Kesalahan yang terjadi saat menyelesaikan soal Geometri siswa cenderung tidak teliti untuk menjawab seperti kesalahan notasi dalam penggunaannya, siswa belum dapat mengilustrasikan permasalahan geometri dalam kehidupan sehari-hari, siswa melakukan eksekusi prinsip geometri kurang tepat walaupun untuk tahap awal yang digunakan sudah tepat, melupakan prinsip dari pelajaran sebelumnya (yang terjadi pada soal no 2 dan no 4) dan siswa cenderung tidak mengerrahui konsep dasar dari Geometri seperti kedudukan titik, jarak antar titik, dan jarak antar titik dengan garis.

Daftar Putaka

- Alghadari, F. (2017). *Menentukan Jarak Pada Ruang Dimensi Tiga Dengan Analisi Vektor*. 89
- Aryo Dewantara, S. (2008). *Rumus Kantong Matematika SMA*. Irian Jaya: PUSTAKA WIDYATAMA.
- Berry, T. (2008). Pre-Test Assessment. *American Journal of Business Education*, pp. 19-22.
- Clements, M. (1980). Analysis Children's Errors on Written Mathematical Tasks Educational Studies in Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 11(1), 1-21.
- Djumanta, W. (2005). *Mari Memahami Konsep Matematika*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Direktorat Jendral Pendidikan Indonesia. (2015). *Targer Nilai Rapor 10 Kupas Semua Pelajaran kelas VIII SMP/MTs*. Wahyumedia.
- Kurianingsih, S., Kuntarti, & Sulistiyono. (2007). *Matematika SMA dan MA Jilid B*. Jakarta: ESIS.
- Manibuy, R., Mardiyana, Retno, D., & Saputro, S. (2014). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat Berdasarkan Taksonomi Solo Pada Kelsa X SMA Negeri 1 Plus Di Kabupaten Nabire - Papua. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 933 - 945.
- Safrina, K., Ikhsan, M., & Ahmad, A. (2014). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori Van Hiele. *Jurnal Didaktik Matematika*, 9-20.