

Analisis kesalahan pemahaman konsep matematis siswa SMP pada materi teorema *pythagoras*

Riny I. Yuliyanti L¹⁾, Wilda Syam Tonra^{2*)}

^{1), 2)}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Khairun

*Corresponding Author: wildaunkhair@gmail.com

Abstrak. Kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah teorema *Pythagoras* salah satunya diakibatkan oleh kesalahan pemahaman konsep. Penelitian kualitatif ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan pemahaman konsep matematis siswa SMP pada materi teorema *Pythagoras*. Pengumpulan data kesalahan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan teknik tes, observasi, wawancara dan dokumentasi. Instrument tes yang digunakan adalah soal uraian yang berjumlah 2 soal. Siswa diminta untuk mengerjakan soal tes kesalahan pemahaman konsep matematis, kemudian dilakukan wawancara. Analisis data dengan mereduksi data, menyajikan data dan menarik kesimpulan. Subjek penelitian ini adalah 19 orang siswa kelas VIII SMP Islam Kota Ternate, kemudian dipilih 5 siswa secara acak sebagai perwakilan subjek penelitian. Hasil penelitian menunjukkan kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah teorema *Pythagoras* adalah kesalahan menyatakan konsep untuk menjawab suatu masalah yaitu kesalahan subjek dalam menggunakan simbol akar dalam menyelesaikan masalah dan kesalahan subjek dalam menggambar segitiga siku-siku yang tepat. Penggunaan konsep oleh siswa tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya konsep tersebut yaitu kesalahan subjek dalam menggunakan rumus teorema *Pythagoras* untuk mencari panjang sisi segitiga siku-siku dan kesalahan operasi.

Kata Kunci: Kesalahan Pemahaman Konsep; Teorema *Pythagoras*

A. Pendahuluan

Di kehidupan sehari-hari, kita tak lepas dari aplikasi dan manfaat matematika. Sehingga itu, kita mempelajari matematika secara formal dimulai dari Sekolah Dasar hingga Perguruan Tinggi. Matematika sangat berguna dan menunjang ilmu-ilmu lainnya, sehingga dikatakan matematika merupakan ratu dari ilmu pengetahuan. Pada matematika, kita dituntut untuk teliti dalam menggunakannya, baik dalam hal konsep, fakta, prinsip, maupun prosedur. Sesuai dengan pendapat Sumarni (Hidayat & Nurrohman, 2016:13) bahwa pembelajaran matematika perlu untuk diarahkan dalam pemahaman konsep dan prinsip matematika karena akan diperlukan dalam menyelesaikan masalah matematika, masalah dalam kehidupan

sehari-hari. Namun terkadang, kita membuat kesalahan baik yang disengaja maupun yang tidak disengaja sehingga itu, menurut Lusiana (2017:25) bahwa dengan adanya kesalahan-kesalahan yang dilakukan peserta didik dapat mengakibatkan menurunnya nilai siswa dalam mata pelajaran matematika.

Menurut Roelien & Ingrid (2014) yang menyatakan bahwa analisis kesalahan adalah studi tentang kesalahan dalam pekerjaan peserta didik dengan maksud untuk mencari kemungkinan penjelasan untuk kesalahan tersebut. Hal ini merupakan aktivitas multifaset yang melibatkan analisis yang benar, sehingga proses yang benar dan salah dan memikirkan kemungkinan strategi penyelesaian.

Pemahaman konsep terdiri dari dua kata pokok, yaitu pemahaman dan konsep. Menurut Sudijono (dalam Nurfarikim, 2010), pemahaman adalah kemampuan seseorang untuk mengerti atau memahami sesuatu setelah itu diketahui dan diingat. Sedangkan konsep adalah buah pemikiran seseorang atau sekelompok orang yang dinyatakan dalam definisi sehingga melahirkan produk pengetahuan meliputi prinsip, hukum dan teori. Konsep dalam matematika adalah ide abstrak yang memungkinkan siswa untuk mengelompokkan dan mengklasifikasikan objek/kejadian (Nurfarikhin, 2010).

Pemahaman konsep matematika sangat penting karena di samping menjadi salah satu tujuan pembelajaran matematika, pemahaman konsep juga dapat membantu siswa untuk tidak hanya sekedar menghafal rumus, tetapi dapat mengerti benar apa makna dalam pembelajaran matematika (Pitaloka, 2013).

Pemahaman konsep matematis merupakan tujuan dari suatu proses pembelajaran matematika. Pemahaman konsep matematis sebagai suatu tujuan, untuk mengetahui kesalahan pemahaman konsep, membedakan sejumlah konsep-konsep yang saling terpisah, serta kesalahan melakukan perhitungan secara bermakna pada situasi atau permasalahan-permasalahan yang lebih luas. Sehingga kesalahan konsep matematis merupakan suatu kekuatan yang harus diperhatikan dan diperlakukan secara fungsional dalam proses dan tujuan pembelajaran matematika, terlebih lagi sense memperoleh pemahaman matematis pada saat pembelajaran, hal tersebut hanya bisa dilakukan melalui pembelajaran dengan

pemahaman. Banyak orang, termasuk sebagian besar para guru, tidak dapat membedakan antara kesalahan belajar, lambat belajar, dan tuna grahita. Tanpa memahami pengertian kesalahan belajar, akan sulit pula menentukan kesalahan belajar sehingga pada gilirannya juga sulit untuk membuat kebijakan pendidikan bagi mereka. Dengan memahami pengertian kesalahan belajar, jumlah dan klasifikasinya dapat ditentukan strategi penanggulangan yang efektif dan efisien.

Salah satu materi pembelajaran matematika yang harus dikuasai oleh siswa kelas VIII adalah teorema *Pythagoras*. Konsep teorema *Pythagoras* dalam kehidupan sehari-hari pasti pernah digunakan, baik yang disadari maupun tidak disadari khususnya bagi mereka yang pernah menempuh jenjang pendidikan, tetapi kenyataan di lapangan menunjukkan hasil yang tidak memuaskan dalam pembelajaran teorema *Pythagoras*. Banyak siswa yang meminta guru untuk mengulangi penjelasannya dalam setiap proses pembelajaran teorema *Pythagoras* dan masih banyak siswa sering melakukan kesalahan dalam mengerjakan persoalan yang terkait dengan teorema *Pythagoras* hal inilah yang menjadi indikator bahwa masih banyak siswa yang tidak dapat mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) saat mempelajari teorema *Pythagoras* dan materi lainnya yang berhubungan dengan teorema *Pythagoras*. Sebagai contoh guru berusaha memberikan penjelasan kembali dengan membuat contoh-contoh soal teorema *Pythagoras* ketika siswa masih banyak melakukan kesalahan saat melakukan kebenaran teorema *pythagoras*, menerapkan teorema *Pythagoras*, menentukan jenis segitiga dan menentukan dan memeriksa Tripel *Pythagoras*. Hal tersebut dilakukan dengan harapan siswa lebih mengerti makna dari teorema *pythagors* dan jenis segitiga teorema *pythagoras*. Contoh lainnya adalah guru langsung memberikan penjelasan kembali kepada para siswa hingga mereka menyatakan bahwa dirinya telah mengerti saat guru menjumpai para siswa yang masih mengalami kesalahan dalam mengerjakan persoalan teorema *Pythagoras*. Upaya yang dilakukan guru telah maksimal sehingga siswa dapat menyatakan bahwa dirinya telah mengerti, walaupun kenyataan yang sering terjadi, pada waktu yang hampir bersamaan ketika siswa diminta untuk mengerjakan soal latihan, siswa kembali melakukan kesalahan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru di sekolah SMP Islam Kota Ternate, menunjukkan bahwa kurangnya pemahaman konsep matematis dalam pembelajaran matematika khususnya pada materi teorema *Pythagoras*, sehingga nilai rata-rata hasil belajar peserta didik masih di bawah KKM. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan yang dilakukan oleh peneliti tentang analisis kesalahan pemahaman konsep matematis pada materi teorema *Pythagoras* di kelas VIII SMP Islam Kota Ternate dalam materi teorema *Pythagoras* masih dikategorikan sangat rendah. Maka tujuan dari penulisan ini adalah untuk melihat seberapa jauh kesalahan pemahaman konsep matematis peserta didik tersebut dalam pembelajaran matematika pada kelas VIII.

Indikator yang dimuat dalam penelitian Yulia (2012) jenis-jenis kesalahan dan indikatornya yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika yaitu: 1) Kesalahan Konsep, Indikator: Kesalahan menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah, penggunaan teorema atau rumus oleh siswa tidak sesuai dengan kondisi persyaratan berlakunya rumus tersebut atau tidak menuliskan teorema. 2) Kesalahan Menggunakan Data, Indikator adalah: Tidak menggunakan data yang seharusnya dipakai, Kesalahan yang memasukkan data ke variable, menambahkan data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah. 3) Kesalahan Interpretasi Bahasa, Indikatornya adalah: Kesalahan dalam menyatakan bahasa sehari-hari dalam bahasa matematika, Kesalahan menginterpretasikan symbol-simbol, grafik, dan table ke dalam bahasa matematika, 4) Kesalahan Teknis, Indikatornya adalah: Kesalahan perhitungan atau komputasi, Kesalahan manipulasi operasi aljabar. 5) Kesalahan Penarikan Kesimpulan, Indikatornya adalah: Melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar, Melakukan penyimpulan pertanyaan yang tidak sesuai dengan penalaran.

Indikator kesalahan pemahaman konsep matematis yang digunakan penelitian ini mengacu pada pendapat Yulia (2012) Kesalahan Konsep, Indikatornya adalah: Kesalahan menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah, penggunaan teorema atau rumus oleh siswa tidak sesuai dengan kondisi persyaratan berlakunya rumus tersebut atau tidak menuliskan teorema.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada siswa SMP Islam Kota Ternate dengan subyek penelitian siswa kelas VIII yang bisa dijangkau oleh peneliti karena adanya wabah COVID-19. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun ajaran 2019/2020. Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kualitatif untuk menjelaskan kesalahan pemahaman konsep matematis siswa dalam menyelesaikan soal pada materi teorema *Pythagoras*. Metodologi kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Penelitian kualitatif adalah tentang riset yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis.

Subjek yang diambil dalam penelitian ini adalah 5 siswa kelas VIII SMP Islam Kota Ternate tahun ajaran 2019/2020, yang terdiri dari 4 laki-laki dan 1 siswa perempuan. Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari suatu penelitian adalah untuk memperoleh data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka penelitian tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan (Sugiyono, 2013). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi, tes, wawancara. Tes kesalahan pemahaman matematis dilakukan untuk mengetahui kesalahan pemahaman konsep matematis siswa mengenai materi teorema *Pythagoras*. Tes ini terdiri dari 2 butir soal bentuk uraian yang mencakup indikator-indikator kesalahan pemahaman konsep matematis. Soal tes kesalahan pemahaman konsep tentunya harus divalidasi sebelum digunakan dalam penelitian.

Menguji validitas konstruksi, dapat digunakan pendapat dari ahli (*expert judgement*). Setelah instrument dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berdasarkan teorema tentunya, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli, para ahli diminta pendapatnya tentang instrument yang telah disusun itu. Mungkin para ahli akan memberi keputusan instrument dapat digunakan tanpa perbaikan, ada perbaikan, dan mungkin dirombak total (Sugiyono, 2013).

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik analisis data deskriptif kualitatif menurut Miles dan Huberman (Sugiyono, 2013)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Analisis hasil penelitian ini diuraikan untuk mengetahui kesalahan pemahaman konsep matematis siswa SMP pada materi teorema *Pythagoras*. Data yang digunakan untuk menanalisis tujuan tersebut adalah hasil kerja siswa terhadap instrument tes tentang kesalahan pemahaman konsep matematis pada materi teorema *Pythagoras*.

Hasil tes yang diberikan pada 5 orang siswa tersebut, terdapat beberapa siswa yang melakukan kesalahan dalam menjawab setiap soal yang diberikan. Untuk mengetahui berapa besar persentase ketercapaian siswa pada setiap indikatornya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Persentase Siswa

No	Kesalahan siswa	Item soal (jumlah siswa)	Persentase (%)
1	Kesalahan menyatakan konsep untuk menjawab suatu masalah	1a (5)	100%
		1b (4)	80%
2	Penggunaan konsep oleh siswa tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya konsep tersebut	2a (5)	100%
		2b (5)	100%

Dari Tabel 1 di atas, terlihat bahwa kesalahan siswa sangat tinggi pada indikator soal. Persentase kesalahan siswa sangatlah tinggi yang mencapai 100% pada item soal 1a, 2a, 2b dan 80% pada item soal 1b.

Adapun berikut ini adalah pembahasan hasil penelitian:

1. Kesalahan menyatakan konsep untuk menjawab suatu masalah.

Pada indikator ini, peneliti memberikan gambaran sebuah bangun datar yang dibentuk segitiga siku-siku dengan panjang beberapa sisinya diketahui. Siswa diharapkan dapat menentukan panjang sisi lainnya serta menggambar sebuah segitiga yang benar.

Soal 1: Ada sebuah segitiga ABC, siku-siku di B, apabila panjang (AB) = 15 cm dan BC = 8 maka berapakah panjang sisi miring segitiga (AC) ?

- Tentukan panjang sisi AC ?
- Gambarlah ΔABC secara lengkap

Dari 5 siswa yang mengerjakan soal, terdapat 5 siswa yang melakukan kesalahan operasi pada 1a dan 4 siswa yang keliru dalam menggambar segitiga siku-siku dan operasian hasil akhirnya. Kesalahan yang terjadi merupakan kesalahan konsep dilakukan siswa dalam penyelesaian soal yang diberikan sebagai berikut:

A

JAWABAN

Diketahui

- AB = 15
- BC = 8

Ditanya AC

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

$$AC^2 = \sqrt{15^2 + 8^2}$$

$$AC^2 = \sqrt{255 + 64}$$

$$AC^2 = \sqrt{289}$$

$$AC = 17$$

maka, panjang ac adalah 17

B

Diagram: A right-angled triangle with vertices A, B, and C. Side AB is horizontal and labeled 15. Side BC is vertical and labeled 8. Side AC is the hypotenuse and labeled 17. The right angle is at vertex B.

Gambar 1. Jawaban subjek S-1 Soal Nomor 1

Dari jawaban siswa pada gambar 1 di atas, bahwa subjek S-1 sudah melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal 1a dan 1b pada hasil tesnya. Hasil kerja subjek S-1 terlihat bahwa kesalahan siswa terdapat di bagian:

- Subjek menjawab AC menggunakan akar yang seharusnya AC tidak menggunakan akar, seperti $AC = \sqrt{15^2 + 8^2}$, $AC = \sqrt{255 + 64}$, $AC = \sqrt{289}$
- Kesalahan konsep menggambar panjang AB dan panjang BC yang sama panjangnya seharusnya panjang AB lebih panjang dari panjang BC.

1(a) diketahui :

- AB = 15
- BC = 8

Ditanya : AC

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

$$= \sqrt{15^2 + 8^2}$$

$$= \sqrt{255 + 64}$$

$$= \sqrt{289}$$

$$= 17$$

maka panjang AC adalah

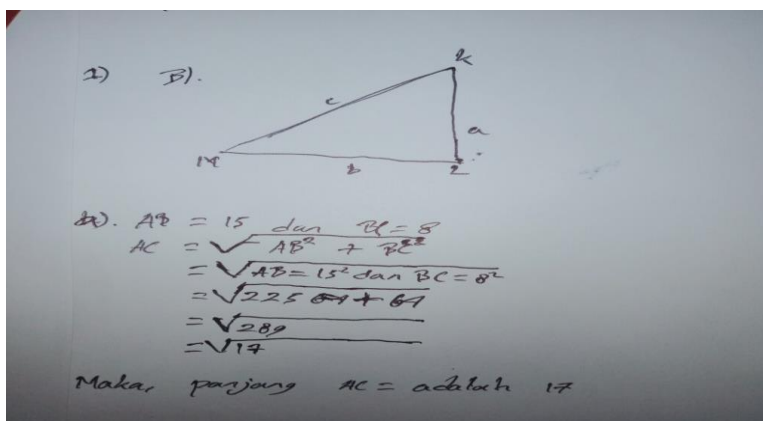
(B)

Diagram: A right-angled triangle with vertices A, B, and C. Side AB is horizontal and labeled 15. Side BC is vertical and labeled 8. Side AC is the hypotenuse and labeled 17. The right angle is at vertex B.

Gambar 2. Jawaban subjek S-2 Soal Nomor 1

Dari jawaban siswa pada gambar 2 di atas, bahwa subjek S-2 sudah melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal 1 pada hasil tesnya. Hasil analisis kerja subjek S-2 terlihat bahwa kesalahan siswa terdapat di bagian:

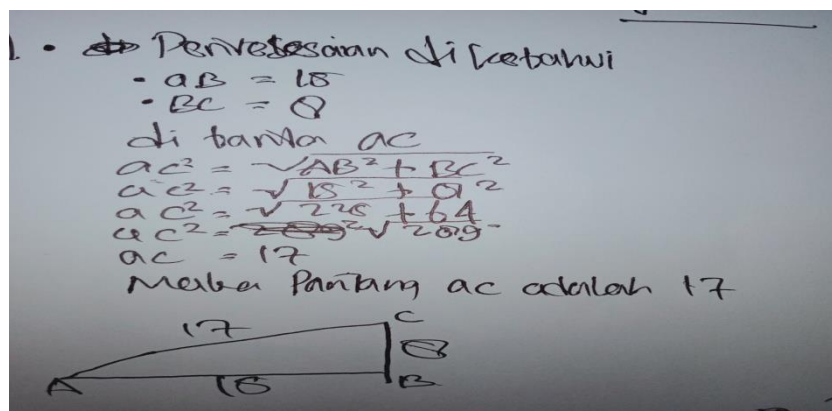
- Kesalahan konsep akar yaitu subjek S-2 tidak menggunakan akar pada $\sqrt{289}$.
- Kesalahan dalam menggambar segitiga siku-siku yang terlihat tidak seperti segitiga siku-siku.



Gambar 3. Jawaban subjek S-3 Soal Nomor 1

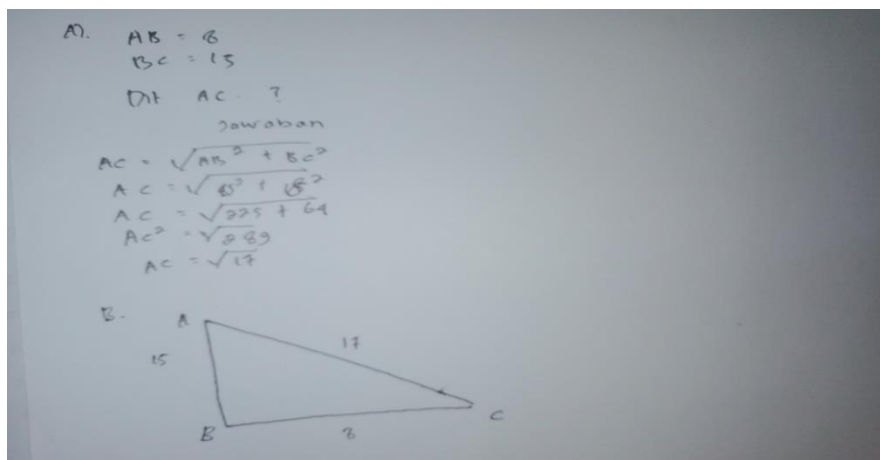
Dari jawaban siswa pada gambar 3 di atas, bahwa subjek S-3 sudah melakukan kesalahan yang sama dengan subjek S-2 dalam menyelesaikan soal 1a pada hasil tesnya. Hasil kerja subjek S-3, bahwa kesalahan siswa terdapat di bagian:

- Kesalahan konsep akar yaitu subjek S-2 menggunakan akar pada $\sqrt{17}$.
- Kesalahan konsep dalam menentukan panjang segitiga ABC



Gambar 4. Jawaban subjek S-5 Soal Nomor 1

Dari jawaban siswa pada gambar di atas, bahwa subjek S-5 sudah melakukan kesalahan di bagian 1a pada hasil kerjanya. Hasil kerja subjek S-5 terlihat bahwa kesalahan siswa terdapat di bagian 1a yang menjawab AC menggunakan kuadrat yang seharusnya AC tidak menggunakan kuadrat, seperti $AC^2 = \sqrt{15^2 + 8^2}$, $AC^2 = \sqrt{255 + 64}$, $AC^2 = \sqrt{289}$.



Gambar 5. Jawaban subjek S-4 Soal Nomor 1

Dari jawaban siswa pada gambar di atas, bahwa subjek S-4 sudah melakukan kesalahan pada jawaban di bagian

- Hasil kerja subjek S-4 terlihat bahwa subjek menjawab AC menggunakan kuadrat $AC^2 = \sqrt{289}$ yang seharusnya AC tidak menggunakan kuadrat, dan pada rumusnya ditemukan AC tidak menggunakan akar yang ditemukan seperti ini $AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$.
- siswa menjawab panjang $AB = 15$, $BC = 8$ yang seharusnya panjang $AB = 8$, $BC = 15$ dan kesalahan pada gambar segitiga siku-siku yang terbalik.

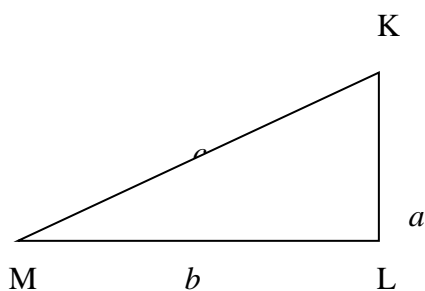
Dari kesalahan-kesalahan siswa tersebut, seharusnya menjelaskan bahwa panjang sisi miring lebih panjang dari sisi alasnya. Kesalahan mendasar yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika disebabkan karena kurangnya keterampilan pemahaman siswa terhadap konsep matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Zakaria, Ibrahim dan Maat (2010) dalam hasil penelitiannya yang berkaitan dengan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika mengungkapkan bahwa kebanyakan kesalahan adalah kesalahan transformasi dan kesalahan proses keterampilan.

2. Penggunaan konsep oleh siswa tidak sesuai dengan kondisi prasyarat

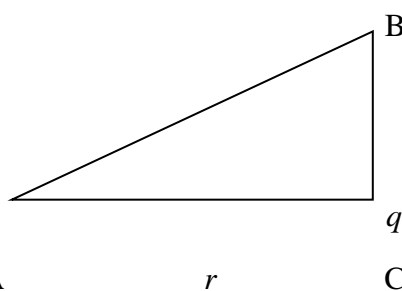
Pada indikator ini, peneliti memberikan gambaran segitiga siku-siku dengan panjang sisi-sisinya dimisalkan x,y dan z. siswa diharapkan dapat menunjukkan hubungan yang berlaku pada sisi-sisi segitiga tersebut.

Soal 2: Perhatikan gambar di bawah ini. Tuliskan rumus Pythagoras yang berlaku pada masing-masing segitiga berikut:

a.



b.



Karena gambar tersebut merupakan segitiga siku-siku, maka berlaku teorema Pythagoras, yaitu kuadrat dari panjang sisi miring = jumlah kuadrat dari panjang sisi siku-sikunya pada indikator soal nomor kedua ini. Kesalahan yang terjadi merupakan kesalahan operasi yang dilakukan siswa terhadap soal yang diberikan sebagai berikut:

Handwritten student answers for the problem:

For triangle KLM (left):

$$2. a^2 = b^2 + a^2$$

atau

$$c^2 = a^2 - b^2$$

$$b^2 = a^2 - c^2$$

For triangle ABC (right):

Jawaban²

$$km^2 = lm^2 + kl^2$$

atau

$$lm^2 = km^2 + kl^2$$

$$kl^2 = km^2 + lm^2$$

Jawaban

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

atau

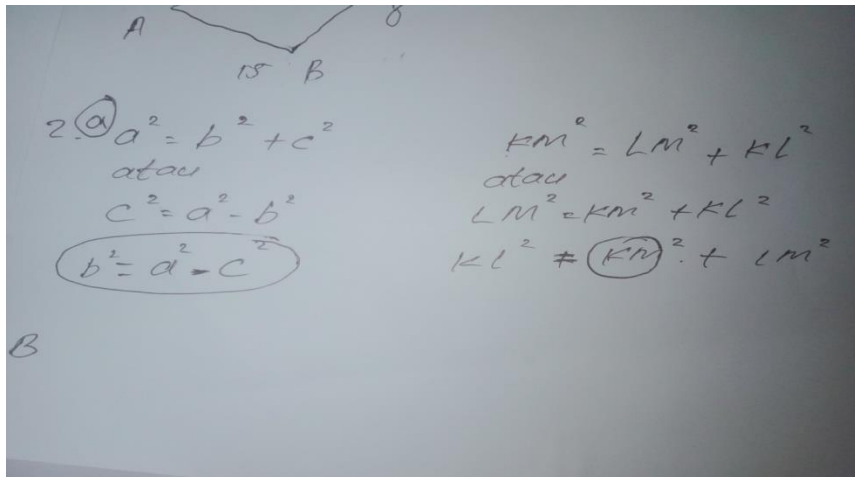
$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

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

Gambar 6. Jawaban subjek S-1 Soal Nomor 2

Dari gambar 6 di atas, terlihat siswa keliru dalam Kesalahan penggunaan rumus teorema *Pythagoras* dan operasian matematika. Dari hasil subjek S-1 terlihat bahwa kesalahan siswa mengerjakan soal nomor 2 dibagian:

- Kesalahan dalam penggunaan rumus teorema *Pythagoras* $a^2 = b^2 + a^2$ yang seharusnya $c^2 = b^2 + a^2$
- Kesalahan operasi $LM^2 = KM^2 + KL^2$, $KL^2 = KM^2 + LM^2$ yang seharusnya $LM^2 = KM^2 - KL^2$, $KL^2 = LM^2 - KM^2$. Artinya, terdapat kesalahan konsep pada jawaban siswa tersebut.



Gambar 7. Jawaban subjek S-2 Soal Nomor 2

Dari gambar 7 di atas, terlihat subjek S-2 membuat kesalahan yang sama seperti subjek S-1 terlihat keliru dalam Kesalahan penggunaan rumus teorema *Pythagoras* dan dalam operasian matematika. Dari hasil subjek S-2 terlihat bahwa kesalahan siswa mengerjakan soal nomor 2 dibagian:

- Subjek S-2 Kesalahan pada penggunaan rumus yang subjek S-2 menjawab $c^2 = b^2 + a^2$ yang seharusnya $c^2 = b^2 + a^2$.
- dan $KL^2 = KM^2 + LM^2$ yang seharusnya $KL^2 = LM^2 + KM^2$. Dibagian 2b subjek terlihat melakukan kesalahan yang sama seperti 2a yaitu kesalahan rumus $r^2 = q^2 + p^2$ yang seharusnya $r^2 = p^2 - q^2$, dan operasian matematika $q^2 = r^2 - p^2$, $p^2 = r^2 - q^2$, yang betul seharusnya $p^2 = r^2 - q^2$, $q^2 = r^2 - p^2$. Artinya, terdapat kesalahan konsep pada jawaban siswa tersebut.

Handwritten mathematical work for Gambar 8:

$$\textcircled{1} B^2 = L^2 + k^2$$

$$\textcircled{2} ML^2 = Lk^2 - km^2$$

$$Mk^2 = Lm^2 - Lk^2$$

b) $A^2 = B^2 + c^2$
 $BA^2 = BC^2 - CA^2$
 $AB^2 = CB^2 - AC^2$

Gambar 8. Jawaban subjek S-3 Soal Nomor 2

Dari gambar 8 di atas, terlihat bahwa siswa tersebut tidak mampu menyelesaikan soal. Dari hasil subjek S-3 terlihat bahwa kesalahan siswa mengerjakan soal nomor 2a dan 2b tidak mampu menyelesaikan penyelesaian soal dengan benar sama sekali. Dengan demikian subjek S-3 tidak mampu dalam menggunakan rumus teorema *Pythagoras* dan pemahaman konsepnya sangat minim.

Handwritten mathematical work for Gambar 9:

A. Penyelesaian
 Jawaban I
 $l^2 = M^2 + k^2$
 atau
 $k^2 = l^2 - M^2$
 $M^2 = l^2 - k^2$

Jawaban II
 $kM^2 = LM^2 + kL^2$
 atau
 $LM^2 = kM^2 + kL^2$
 $kL^2 = LM^2 + LM^2$

B. Penyelesaian
 Jawaban I
 $b^2 = a^2 + c^2$
 atau
 $a^2 = b^2 - c^2$
 $c^2 = b^2 - a^2$

Jawaban II
 $Ac^2 = AB^2 + BC^2$
 atau
 $AB^2 = Ac^2 + BC^2$
 $BC^2 = Ac^2 + AB^2$

Gambar 9. Jawaban subjek S-4 Soal Nomor 2

Dari gambar 9 di atas, terlihat siswa melakukan kesalahan operasi dan kesalahan dalam memahami soal. Dari hasil subjek S-4 terlihat bahwa kesalahan siswa mengerjakan soal nomor 2 dibagian:

- a) Hasil analisis terlihat bahwa subjek S-4 melakukan kesalahan dalam memahami soal. Kesalahan yang subjek S-4 tuliskan sisi k,l, m dan kesalahan dalam penulisan operasi (+) pada $LM^2 = KM^2 + KL$ yang seharusnya penulisan (-) saat perpindahan ruas $KL^2 = LM^2 - KM^2$
- b) Kesalahan yang dilakukan S-4 pada soal 2b pun sama dengan soal 2a.

2. a. Jawaban 1
 $a^2 = -b^2 + c^2$
 atau
 $a^2 = b^2 + c^2$
 $c^2 = b^2 + a^2$
 B. $r^2 = p^2 + q^2$
 atau
 $q^2 = p^2 + r^2$
 $p^2 = r^2 + q^2$

B. Jawaban 2
 $km^2 = l^2 + kl^2$
 atau
 $lm^2 = km^2 + kl^2$
 $kl^2 = lm^2 + km^2$

Jawaban 2
 $ac^2 = ab^2 + bc^2$
 atau
 $ab^2 = ac^2 + bc^2$
 $bc^2 = ac^2 + ab^2$

Gambar 10. Jawaban subjek S-5 Soal Nomor 2

Dari gambar 10 di atas, terlihat siswa keliru dalam Kesalahan penggunaan rumus teorema *Pythagoras* dan operasi matematika. Dari hasil subjek S-5 terlihat bahwa kesalahan siswa mengerjakan soal nomor 2 dibagian:

- a) Penulisan rumus yang subjek S-4 tulis $a^2 = b^2 + c^2$ yang seharusnya $c^2 = b^2 + a^2$ dan operasi matematika yang S-4 tulis juga salah yang seharusnya pindah ruas (+) menjadi (-)
- b) Hasil subjek S-5 pada penyelesaian soal 2b tidak jauh persis sama dengan penyelesaian soal 2a. Artinya, terdapat kesalahan konsep pada jawaban siswa tersebut.

Penjelasan yang tidak sempurna diserap oleh siswa menjadi alasan utama siswa gagal memahami konsep dalam menjawab soal nomor 2 ini. Hal ini sejalan dengan pendapat Abdullah, Abidin dan Ali (2015) melalui penelitian yang dilakukan, ditemukan bahwa siswa cenderung membuat hampir semua jenis kesalahan yang ditemukan dalam Analisis Kesalahan Newman, yaitu pemahaman, transformasi, keterampilan proses dan encoding. Hal

ini menunjukkan bahwa siswa memiliki masalah dalam menafsirkan masalah matematika, gagal untuk merancang strategi dan mengembangkan rencana strategis, yang akhirnya menyebabkan kesalahan dalam memiliki operasi yang terlibat dan gagal untuk menyatakan jawaban.

D. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian dapat dikemukakan beberapa kesimpulan kesalahan siswa dalam memahami konsep teorema *Pythagoras* adalah kesalahan menyatakan konsep untuk menjawab suatu masalah yaitu kesalahan dalam menggunakan simbol akar dalam menyelesaikan masalah dan kesalahan subjek dalam menggambar segitiga siku-siku yang tepat. Penggunaan konsep oleh siswa tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya konsep tersebut yaitu kesalahan dalam penggunaan rumus teorema *Pythagoras Pythagoras* untuk menentukan panjang sisi segitiga siku-siku dan kesalahan operasi.

Daftar Pustaka

- Abdullah, A.H., Abidin, N.L., & Ali, M. (2015). "Analysis of Students' Error in Solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) Problems for the Topic of Fraction Vol. 11, No 21; 2015 ISSN 1911-2017.
- Herholdt, Roelien & Sapire, Ingrid. (2014). An Error Analysis in the Early Grades Mathematics – A Learning Opportunity? South African Journal of Childhood Education – 4(1): 42 – 60. ISSN: 2223 – 7674.
- Hidayat, Rifqi & Nurrohmah. (2016). Analisis Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa MTs. Lewat Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning berbantuan Software Geogebra Berdasarkan Kemampuan Awal Matematika. Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika, Vol. 9, No. 1, hal: 12 – 19. <http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v9i1.975>
- Lusiana, Restu. (2017). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah pada Materi Himpunan ditinjau dari Gaya Kognitif. Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika, Vol. 10, No. 1, hal: 24 – 29. <http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v10i1.1290>
- Nurfariqhin, F. (2010). *Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Volume Prisma Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistic Indonesia (PMRI)*. Jurnal Pendidikan Matematika (JPM). Vol. 8 No 2. <https://doi.org/10.22342/jpm.8.2.1864.20-32>

Pitaloka, Y.D. (2013). Keefektifan Model Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 1(2):1-8.

Romadiastri, Yulia. (2012). “Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal – soal Logika.” *Jurnal PHENOMENON Fakultas Tarbiyah IAIN Walisongo Semarang* 2(1) 75-92

Sugiyono, T. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Zakaria, E., Ibrahim, dan Maat, S. M. (2010). “Analysis of Students’ Error in Learning of Quadratic Equations.” *International Education Studies* 3(3), 105-110