

HAMBATAN EPISTEMOLOGI PADA PEMBUKTIAN GEOMETRI SEDERHANA SISWA SMP DITINJAU DARI RESILIENSI MATEMATIS

Safira Dinda Fitria¹, Samsul Maarif²

^{1,2} Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jl. Tanah Merdeka No. 20, Jakarta, Indonesia
¹safiradindafitria@gmail.com, ²samsul_maarif@uhamka.ac.id

Diterima: 14 April, 2021; Disetujui: 9 Mei, 2021

Abstract

Lack of information regarding mathematical knowledge obtained by students can result in these students experiencing epistemological obstacles. Meanwhile, the mathematical resilience possessed by students can help students get more information about mathematical knowledge that they have not completely obtained. This research methodology is included in descriptive qualitative research where the data collection technique is by using the Pythagorean theorem test method, mathematical resilience questionnaire and interviews. There were 23 respondents in this study who were students of class VIII 280 Senior High School. In this study the data were analyzed by identifying the answers of 23 respondents to the indicators of epistemological barriers and the mathematical resilience questionnaire that had been done by the students, then interviewing 6 respondents. The results of this study are that there are three types of students' epistemological obstacles in proving the Pythagorean theorem.

Keywords: Epistemological Obstacles, Pythagorean Theorem, Mathematical Resilience

Abstrak

Kurangnya informasi mengenai pengetahuan matematika yang diperoleh oleh siswa dapat mengakibatkan siswa tersebut mengalami hambatan epistemologi. Sementara itu resiliensi matematis yang dimiliki oleh siswa dapat membantu siswa mendapatkan lebih banyak informasi mengenai pengetahuan matematika yang belum diperolehnya secara utuh. Metodologi penelitian ini termasuk dalam penelitian kualitatif deskriptif dimana teknik pengambilan data yaitu dengan metode tes pembuktian teorema pythagoras, angket resiliensi matematis dan wawancara. Terdapat 23 responden dalam penelitian ini yang merupakan siswa kelas VIII SMP Negeri 280 Jakarta. Dalam penelitian ini data dianalisis dengan cara mengidentifikasi jawaban dari 23 responden terhadap indikator hambatan epistemologi dan angket resiliensi matematis yang telah dikerjakan oleh siswa, kemudian dilakukan wawancara kepada 6 responden. Hasil dari penelitian ini yaitu terdapat tiga tipe hambatan epistemologis siswa dalam membuktikan teorema pythagoras.

Kata Kunci: Hambatan Epistemologi, Teorema Pythagoras, Resiliensi Matematis

How to cite: Fitria, S. D., & Maarif, S. (2021). Hambatan Epistemologi pada Pembuktian Geometri Sederhana Siswa SMP ditinjau dari Resiliensi Matematis. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4 (3), 529-540.

PENDAHULUAN

Mata pelajaran di sekolah yang dapat menjadi tantangan atau hambatan bagi siswa salah satunya adalah matematika. Siswa dengan beragam macam usia, daerah, masa dan periode sudah menghadapi beraneka macam kesulitan pada saat menghadapi matematika dengan tiap-

tiap karakteristiknya (Maarif et al., 2020; Modestou & Gagatsis, 2007). Karenanya, penting bagi pendidik maupun calon pendidik untuk mengkaji topik ini supaya dapat membantu siswa menyelesaikan masalah matematika dengan menjelaskan secara lengkap konsep dasar matematika.

Terdapat tiga tipe hambatan salah satunya yaitu hambatan epistemologi, dalam Budiarti et al. (2018); Ramadhani (2019) hambatan epistemologi adalah hambatan belajar yang muncul akibat dari pemahaman siswa terhadap ilmu pengetahuan yang tidak lengkap atau siswa hanya dapat memahami beberapa konteks tertentu, yang membuat siswa mendapati keterbatasan dalam cara berpikir pada dasar ilmu pengetahuan. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Elfiah et al. (2020) bahwa hambatan epistemologis tumbuh dikarenakan kurangnya wawasan siswa mengenai suatu konteks pada saat mendapatkan pengetahuan yang tidak utuh sehingga mengakibatkan siswa sulit pada saat menyelidiki hubungan ataupun keterkaitan konsep.

Pembelajaran matematika perlu mengalami perubahan pada konteks mutu pendidikan untuk menjadi lebih baik sehingga mampu meningkatkan hasil yang optimal dalam pembelajaran (Maarif, 2017). Knuth (Maarif, 2017) menyatakan peranan bukti menjadi kunci utama pada pelajaran matematika yang mengharuskan perbaikan kurikulum seraya menyertakan pembuktian dalam pembelajaran matematika pada tingkat sekolah menengah. Hayati (Elfiah et al., 2020) mengemukakan bahwa dalam kegiatan pembelajaran biasanya siswa hanya mengandalkan penjelasan dari guru.

Pada pembelajaran matematika geometri ialah suatu materi yang memerlukan penalaran matematis yang baik untuk dapat mengertinya. Seseorang yang tidak dapat memahami konsep abstrak yang terdapat pada materi geometri secara langsung tidak dapat menguraikan untuk menafsirkan suatu bukti (Maarif, 2017). Pada materi geometri diperlukan suatu bukti untuk setiap teorema, dalil, dan pernyataan matematis yang dapat diperoleh dengan proses pembuktian (Mahfudy, 2017).

Dalam penelitiannya Yunia Mulyani (Sulistiyowati, n.d.) menemukan beberapa kesalahan yang biasa dialami oleh siswa ketika menyelesaikan geometri diantaranya yaitu: Kesalahan pada konsep, kesalahan berhitung, dan kesalahan informasi. Sedangkan, jika siswa mengalami kesalahan dalam memahami konsep maka akan mengalami hambatan dalam menyelesaikan permasalahan geometri. Bagian penting dalam menyelesaikan masalah geometri yaitu dengan mengetahui konsep dasar geometri.

Tetapi tidak hanya kemampuan mengetahui konsep saja yang diperlukan oleh siswa melainkan dalam diri siswa juga perlu ditanamkan sikap tidak mudah menyerah, sikap ulet, dan rasa percaya diri pada kemampuannya yang semuanya termuat dalam resiliensi matematis. Sebagian siswa dapat mengalami kesulitan pada saat menyelesaikan tes pemecahan masalah. Adanya kesulitan itu menjadikan siswa memiliki rasa enggan dan menghindari hal-hal yang ada kaitannya dengan pemecahan masalah dimana hal tersebut terdapat banyak tantangan. Untuk dapat menyingkirkan kecemasnya, menurut Maharani & Bernard (2018) resiliensi yang merupakan sikap tekun, optimis, dan percaya diri harus dimiliki oleh siswa.

Wilder & Lee (Alifah, 2019) mengemukakan bahwa terdapat siswa yang mendapati kesulitan ketika belajar matematika, peserta didik tersebut bahkan menunjukkan pobia atau kecemasan yang tinggi dan menghindari apapun yang berkaitan dengan matematika. Maka dari itu, menurut Wilder & Lee (Alifah, 2019) membangun resiliensi matematis merupakan salah satu pendekatan positif terhadap matematika yang memungkinkan siswa untuk mengatasi segala hambatan afektif yang disajikan ketika belajar matematika. Sikap resiliensi matematis yang

dimiliki oleh siswa dapat menumbuhkan rasa kepercayaan dirinya dalam menyelesaikan permasalahan matematika.

Terdapat penelitian-penelitian mengenai hambatan siswa pada pembelajaran matematika yang telah dilakukan. Maarif et al., (2020) menjabarkan hambatan epistemologis siswa SMP pada materi sistem persamaan linear dua variabel. Elfiah et al., (2020) menjabarkan hambatan epistemologis yang terdapat pada siswa SMP dalam materi bangun ruang sisi datar. Ramadhani, (2019) menganalisis mengenai hambatan epistemologi siswa dalam pembelajaran perkalian bilangan. Sundawan et al., (2018) mengkaji mengenai hambatan mahasiswa dalam kemampuan pembuktian matematis yang ditinjau dari aspek epistemologi dalam mata kuliah geometri transformasi. Perbowo & Anjarwati, (2017) menjabarkan hambatan epistemologi siswa SMA pada penyelesaian materi invers fungsi.

Akan tetapi dari penelitian-penelitian yang pernah dilakukan mengenai hambatan siswa dalam pembelajaran matematika belum terdapat penelitian yang secara khusus mengkaji mengenai hambatan epistemologi siswa pada pembuktian geometri sederhana terkait pembuktian teorema pythagoras pada siswa SMP yang ditinjau dari resiliensi matematisnya. Maka dari itu, penelitian ini berjudul “Hambatan Epistemologi pada Pembuktian Geometri Sederhana Siswa SMP Ditinjau dari Resiliensi Matematis”.

METODE

Metodologi penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kualitatif dengan instrumen yang digunakan yaitu tes pembuktian geometri dengan materi teorema pythagoras sebanyak 5 soal berdasarkan indikator hambatan epistemologi, angket resiliensi matematis, dan wawancara. Adapun subjek dari penelitian ini yaitu siswa dari kelas VIII-E SMPN 280 Jakarta tahun ajaran 2020/2021 semester genap.

Adapun indikator tes pembuktian geometri materi teorema pythagoras yaitu membuktikan teorema Pythagoras (soal nomor 1 dan 2), melengkapi dan mengetahui langkah yang salah atau kosong pada pembuktian teorema Pythagoras (soal nomor 3 dan 4), dan menerapkan teorema Pythagoras untuk menyelesaikan permasalahan nyata (soal nomor 5). Secara berurutan soal-soal tersebut digunakan untuk mendapatkan hambatan epistemologi yang meliputi hambatan konseptual, hambatan prosedural, dan hambatan teknik operasional. Sebelumnya, soal diuji validitas dan reliabilitasnya untuk mengetahui apakah instrumen dapat digunakan dengan layak. Pengujian validitas menggunakan uji *product moment* yang dikemukakan oleh *Pearson* dengan nilai r (*product moment*) pada tiap butir soal nomor 1, 2, 3, 4, dan 5 berturut-turut yaitu 0,497; 0,537; 0,615; 0,761; dan 0,682 pada taraf signifikan 0,05. Hasil dari pengujian validitas tersebut menunjukkan untuk setiap nilai r (*product moment*) lebih dari nilai baku r tabel yaitu 0,433, sehingga tiap butir soal tersebut dapat dikatakan valid. Untuk pengujian reliabilitas yaitu menggunakan uji *alpha cronbach* dimana nilai $r = 0,479 > 0,433$, sehingga tes yang digunakan reliabel. Dari penjabaran tersebut, dapat dikatakan bahwa instrumen telah memenuhi syarat untuk dijadikan alat ukur pembuktian geometri dengan materi teorema pythagoras.

Analisis data dilakukan dengan cara menganalisis kesalahan jawaban dari tes pembuktian teorema pythagoras 23 siswa. Lalu kesalahan tersebut dijadikan acuan hambatan epistemologi yaitu hambatan konseptual, hambatan prosedural, dan hambatan teknik operasional. Kemudian 6 responden diwawancara untuk mendapatkan informasi lebih lanjut. Responden dipilih dengan melihat hasil angket resiliensi matematis siswa dimana responden yang terpilih yaitu masing-masing 2 dari setiap kategori resiliensi matematis rendah, sedang, dan tinggi.

Untuk pengambilan data resiliensi matematis siswa diberikan angket resiliensi matematis, setiap pernyataan dari skala resiliensi ada tujuh pilihan jawaban di antaranya sangat setuju (SS), setuju (S), agak setuju (AS), netral (N), agak tidak setuju (ATS), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Setelah angket diuji cobakan, selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan kategori siswa yang termasuk resiliensi matematis rendah, sedang, dan tinggi. Pemberian skor pada angket resiliensi matematis yaitu pernyataan positif STS = 1, TS = 2, ATS = 3, N = 4, AS = 5, S = 6, dan SS = 7. Sedangkan pernyataan negatif bernilai sebaliknya yaitu STS = 7, TS = 6, ATS = 5, N = 4, AS = 3, S = 2, dan SS = 1.

Dalam penelitiannya, Siffudin (Kurnia et al., 2018) mengkategorikan skala resiliensi dengan melihat nilai terendah dan juga nilai tertinggi, kemudian mencari mean ideal (M) dengan rumus $\frac{1}{2}$ (nilai tertinggi + nilai terendah), dan mencari standar deviasi (SD), yaitu dengan rumus $\frac{1}{6}$ (nilai tertinggi – nilai terendah). Kategori resiliensi matematis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori resiliensi matematis

Batas (interval)	Batas (interval)	Kategori
$X < M - 1SD$	$X < 147$	Resiliensi rendah
$M - 1SD \leq X < M + 1SD$	$147 \leq X < 156$	Resiliensi sedang
$X \geq M + 1SD$	$X \geq 156$	Resiliensi tinggi

Dari pengkategorian tersebut dipilih masing-masing 2 siswa untuk diwawancara terkait dengan penelitian lebih lanjut mengenai hambatan yang terjadi pada siswa. Untuk mempersingkat penulisan dari hasil wawancara, penulis menggunakan singkatan dengan simbol untuk peneliti diberi simbol P dan simbol untuk responden diberi simbol S1, S2, S3, S4, S5, S6.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil tes yang sudah dilakukan oleh 23 siswa didapatkan persentase hambatan siswa dalam menyelesaikan pembuktian geometri dengan materi teorema pythagoras seperti yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase hambatan epistemologi siswa pada pembuktian teorema pythagoras

Hambatan epistemologi	Persentase hambatan epistemologi	Hambatan yang Terjadi
Hambatan konseptual (soal nomor 1)	26%	1. Siswa tidak dapat membuktikan teorema pythagoras secara lengkap
Hambatan konseptual (soal nomor 2)	23,9%	1. Siswa salah memilih gambar untuk membuktikan teorema pythagoras 2. Siswa sulit untuk membuktikan teorema pythagoras
Hambatan prosedural (soal nomor 3)	50%	1. Siswa kesulitan untuk menentukan langkah yang salah sehingga siswa sulit untuk menuliskan langkah yang benar.

Hambatan prosedural (soal nomor 4)	41,3%	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa kesulitan memahami langkah sebelumnya 2. Siswa tidak dapat menentukan langkah yang kosong dalam membuktikan teorema pythagoras
Hambatan teknik operasional (soal nomor 5)	53,2%	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melakukan kesalahan baik dalam proses perhitungannya maupun pada perhitungan hasil akhirnya

Selanjutnya, hasil dari angket resiliensi matematis yang telah dikerjakan oleh 23 responden seperti yang tertera pada tabel 3.

Tabel 3. Persentase hasil dari angket resiliensi matematis siswa

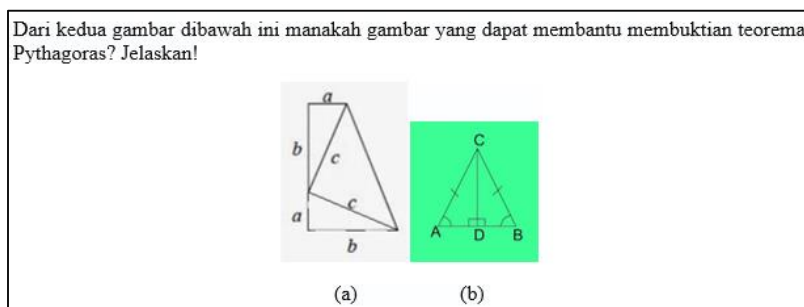
Persentase Resiliensi Matematis Siswa	Kategori
17,4%	Resiliensi rendah
13,1%	Resiliensi sedang
69,5%	Resiliensi tinggi

Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa terdapat 17,4% dari 23 siswa yaitu 4 siswa yang memiliki resiliensi rendah, terdapat 13,1% dari 23 siswa yaitu 3 siswa yang memiliki resiliensi sedang, dan terdapat 69,5% dari 23 siswa yaitu 16 siswa yang memiliki resiliensi tinggi. Dari pengkategorian tersebut dapat dilihat bahwa lebih banyak siswa yang termasuk dalam kategori resiliensi tinggi.

Pembahasan

Berikut ini merupakan uraian yang menjelaskan mengenai hambatan epistemologis siswa dalam membuktikan teorema pythagoras yang ditinjau dari resiliensi matematis siswa dengan beberapa cuplikan wawancara terhadap 2 responden pada tiap kategori resiliensi matematis. Asih et al (2019) yang mengungkapkan bahwa resiliensi matematis merupakan sikap positif untuk mengatasi rasa pesimis, takut menghadapi tantangan ataupun kesulitan pada saat menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam matematika sampai menemukan solusinya.

Dalam kategori siswa dengan Resiliensi Matematis Rendah. Dari dua siswa yang terpilih untuk mewakili sebagai siswa yang memiliki resiliensi rendah yang pertama yaitu subjek S1, subjek S1 mengalami hambatan konseptual pada soal nomor 2. Dengan soal nomor 2 yang dapat dilihat pada gambar 1.



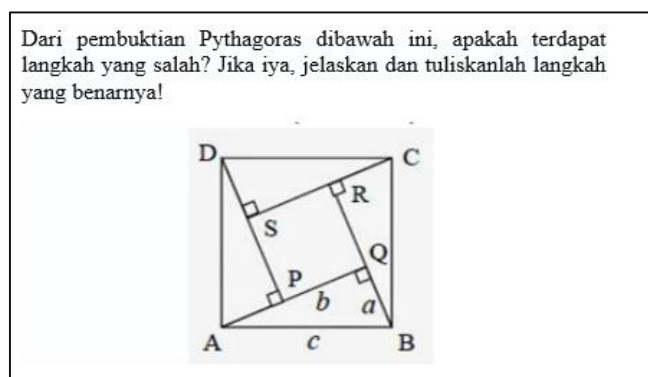
Gambar 1. Soal Nomor 2.

Jawaban S1 yaitu memilih gambar (b) sebagai gambar yang dapat membantu membuktikan teorema pythagoras. Alasannya hanya karena gambar (b) memiliki sudut siku-siku, dan juga S1 tidak bisa membuktikan teorema pythagoras dengan gambar yang dipilihnya. S1 hanya dapat memberikan alasannya saja bahwa menurut S1 gambar (b) dapat membantu membuktikan teorema pythagoras. Jawaban S1 seperti yang tertera pada Gambar 2 berikut.

2. Gambar yang (b) karena memiliki kotak siku-siku

Gambar 2. Jawaban S1 nomor 2.

Ketika dilakukan wawancara peneliti dengan S1 mengenai hambatan yang dialaminya dan tingkat ketahanannya dalam menyelesaikan persoalan matematika. S1 mengaku bahwa lebih sulit memahami pembuktian teorema pythagoras daripada memahami soal yang hanya substitusi angka ke rumus dan juga S1 memilih menyerah untuk menyelesaikan soal yang menurutnya sulit daripada berusaha untuk menyelesaikannya. Sejalan dengan hasil tes, hasil wawancara, dan juga hasil angket dari S1 bahwa S1 termasuk dalam kategori resiliensi matematis rendah karena S1 tidak tangguh dan mudah menyerah dalam menyelesaikan persoalan matematika.



Gambar 3. Soal Nomor 3.

Siswa kedua yang juga memiliki resiliensi matematis rendah yang terpilih, mengalami hambatan prosedural pada soal nomor 3. Dengan soal nomor 3 dapat dilihat pada gambar 3.

$$\begin{aligned}
 \text{Luas PQRS} + 4 \times \text{luas ABQ} &= \text{luas ABCD} \\
 (b-a)^2 + 4 \times \frac{1}{2} \cdot ab &= c^2 \\
 b^2 - 2ab + a^2 + 2ab &= c^2 \\
 a^2 + b^2 &= c^2
 \end{aligned}$$

Gambar 4. Jawaban Nomor 3.

Jawaban:
 Iya langkah yang besar katanya.

$$c^2 = 4\left(\frac{1}{2}ab\right) + (b+a)^2$$

$$c^2 = 2ab + b^2 - 2ba - a^2$$

$$c^2 = 2ab + b^2 - 2ba - a^2$$

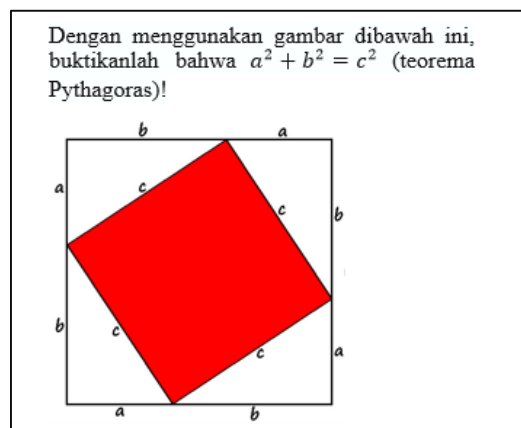
$$= a^2 + b^2 = c^2$$

Gambar 5. Jawaban S2 Nomor 3.

Jawaban S2 yaitu menuliskan ulang dari apa yang sudah ada pada soal, jawaban S2 seperti yang terlihat pada Gambar 4. S2 menjawab benar mengenai pertanyaan apakah terdapat langkah yang salah, dan jawaban S2 adalah “iya”. Tetapi S2 tidak dapat mengganti langkah yang salah dengan menuliskan langkah yang benarnya. Dengan adanya Gambar 5 dapat dilihat bahwa S2 mengalami hambatan prosedural karena tidak dapat melanjutkan atau mengganti langkah yang salah tersebut dengan langkah yang benar sesuai dengan perintah soal nomor 3. Hasil wawancara dengan S2 yaitu menurut S2 lebih sulit menyelesaikan soal yang terdapat angka daripada pembuktian teorema pythagoras itu sendiri, dan hampir sama seperti S1 bahwa S2 lebih memilih menyerah dan menjawab seadanya daripada harus melanjutkan dan berusaha mencari penyelesaiannya.

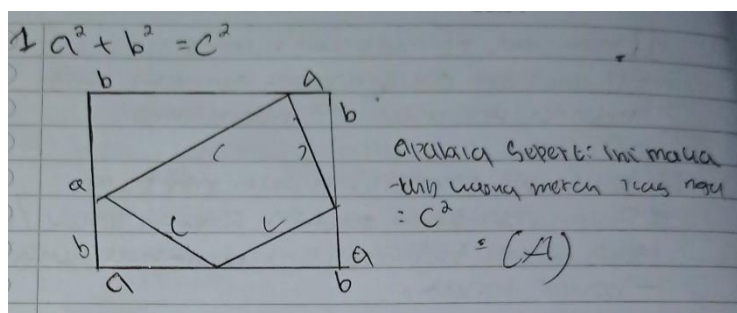
Dengan adanya wawancara peneliti dengan S1 dan S2 dapat disimpulkan bahwa S1 dan S2 tidak dapat menjawab soal karena memiliki resiliensi rendah dimana mereka lebih memilih menyerah daripada berusaha menyelesaikannya. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian seperti penelitian Rahmmatiya & Miatun (2020); Sari et al. (2017); Zanthi (2018) yang menyatakan ketidaksukaan siswa terhadap matematik dikarenakan mereka mengalami hambatan, kesulitan, dan kecemasan dalam belajar matematika. Hal tersebut menyebabkan siswa lebih memilih menyerah dan menghindari untuk mengerjakan permasalahan matematika.

Pada kategori Siswa dengan Resiliensi Matematis Sedang. Dari dua siswa yang terpilih untuk mewakili sebagai siswa yang memiliki resiliensi sedang yang pertama yaitu subjek S3, subjek S3 mengalami hambatan konseptual pada soal nomor 1. Dengan soal nomor 1 yang ditampilkan pada gambar 6.



Gambar 6. Soal Nomor 1.

Hambatan konseptual yang terjadi pada S3 dengan resiliensi sedang yaitu tidak dapat membuktikan teorema pythagoras secara lengkap. Jawaban S3 seperti yang tertera pada Gambar 7.

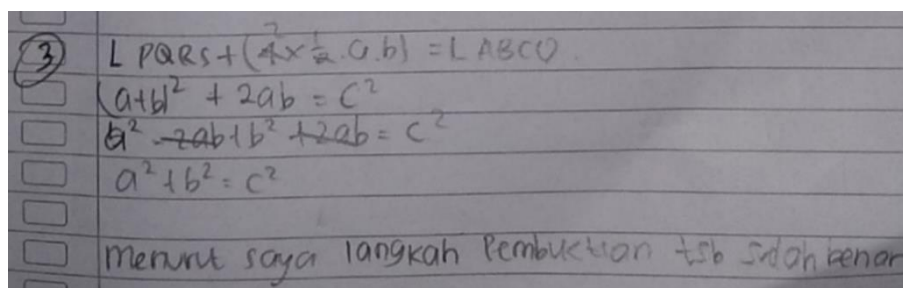


Gambar 7. Jawaban S3 Nomor 1.

Jawaban yang diberikan oleh S3 seperti pada Gambar 7 yaitu S3 hanya dapat memberikan luas segiempat dalam yaitu luasnya adalah c^2 . Jika dilihat dari gambar, S3 merasa bahwa cukup untuk membuktikan salah satu ruasnya saja sehingga S3 menjawab untuk salah satu ruasnya saja. Sedangkan perintah yang diminta oleh soal adalah jawaban berupa penjabaran atau langkah-langkah yang dapat membuktikan teorema pythagoras. S3 juga menjawab tanpa langkah pembuktian teorema pythagoras itu sendiri.

Hasil wawancara peneliti dengan S3 mengenai hambatan yang dialaminya dan tingkat ketahanannya dalam menyelesaikan persoalan matematika yaitu S3 menyatakan bahwa lebih sulit menyelesaikan soal yang terdapat angka karena belum paham konsepnya, dan juga S3 mengaku lebih baik melanjutkan untuk menyelesaikan soal sebisanya daripada harus menyerah. Sejalan dengan hasil angket dari S3 yang membuat S3 termasuk dalam kategori resiliensi matematis sedang karena S3 masih ada kemauan untuk berusaha menyelesaikan soal matematika daripada menyerah dengan soal yang menurutnya sulit.

Siswa yang memiliki resiliensi sedang kedua yaitu siswa S4, S4 mengalami hambatan prosedural pada soal nomor 3, dimana S4 tidak mampu mengetahui bahwa langkah pembuktian teorema pythagoras pada soal nomor 3 terdapat langkah yang salah. Jawaban S4 pada soal nomor 3 yaitu menurutnya langkah pembuktian pada soal nomor 3 sudah benar. Jawaban S4 seperti yang tertera pada Gambar 8.

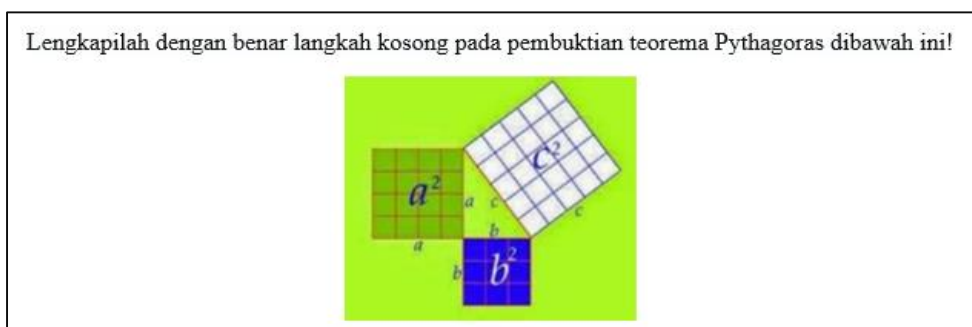


Gambar 8. Jawaban S4 Nomor 3.

Dari Gambar 8 dapat dilihat bahwa S4 mencoba mencari langkah yang salah pada soal nomor 3 dengan mengoperasikan ulang langkah yang terdapat pada soal, tetapi S4 tetap tidak menemukan langkah yang salah dan menyatakan bahwa menurutnya langkah pembuktian teorema pythagoras yang terdapat pada soal nomor 3 sudah benar. Untuk mengetahui hambatan yang dialami oleh S4 dan tingkat ketahanannya dalam menyelesaikan soal yang diberikan, peneliti melakukan wawancara terhadap S4. Dimana S4 mengaku lebih sulit memahami konsep pembuktian teorema pythagoras, dan juga S4 mengaku lebih baik melanjutkan menyelesaikan soal dengan berdiskusi dengan yang lebih mengerti daripada harus menyerah. Pernyataan S4 tersebut sejalan dengan hasil tes soal nomor 3 seperti yang tertera pada Gambar 8, yaitu S4 tetap berusaha mencari langkah yang salah walaupun tidak menemukan langkah yang salahnya

sehingga S4 memberikan kesimpulan untuk soal nomor 3 yaitu menurutnya tidak terdapat langkah yang salah. Dan juga sejalan dengan hasil angket dari S4 yang menjadikannya termasuk dalam kategori resiliensi sedang karena masih ada kemauan dari S4 untuk berusaha menyelesaikan persoalan matematika dengan berdiskusi. Hal ini sejalan dengan penelitian (Hafiz et al., 2017; Rahmmatiya & Miatun, 2020) yang menyatakan bahwa resiliensi adalah sikap positif yang menjadikan siswa tangguh ketika menghadapi kesulitan dalam memecahkan masalah matematika dengan berdiskusi dan melakukan penyelidikan terkait matematika.

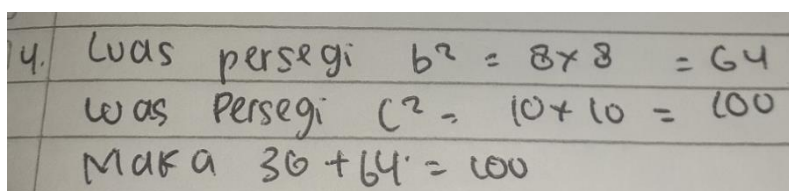
Selanjutnya untuk kategori Siswa dengan Resiliensi Matematis Tinggi. Dari dua siswa yang terpilih untuk mewakili sebagai siswa yang memiliki resiliensi matematis tinggi yang pertama yaitu subjek S5, subjek S5 mengalami hambatan prosedural pada soal nomor 4. Dengan soal nomor 4 pada gambar 9.



Gambar 9. Soal Nomor 4.

Luas persegi $a^2 = 16$ satuan luas (16 kotak)
 Luas persegi $b^2 = 9$ satuan luas (9 kotak)
 Luas persegi dengan panjang sisi $c =$ jumlah luas persegi a^2 dan b^2

 25 satuan luas = 25 satuan luas
 Kesimpulan : $a^2 + b^2 = c^2$ (Teorema Pythagoras)

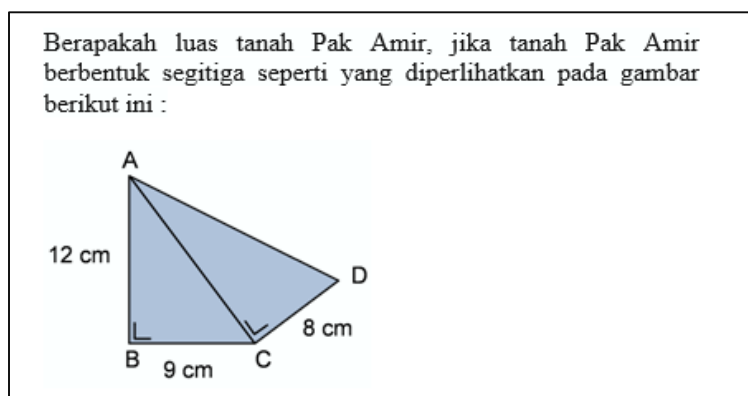


Gambar 10. Jawaban S5 Nomor 4.

S5 melengkapi langkah yang kosong pada soal nomor 4 dengan langkah seperti yang tertera pada Gambar 10. S5 menjawab soal nomor 4 dengan mencari luas persegi dengan sisi b , dan juga luas persegi dengan sisi c . Jawaban S4 tidak sesuai dengan gambar maupun dengan langkah sebelumnya, dari gambar 10 terlihat bahwa S4 mengalami hambatan prosedural karena tidak dapat memahami maksud dari langkah sebelumnya sehingga tidak dapat menjawab dengan benar langkah kosong seperti yang diminta oleh soal nomor 4. Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai hambatan yang dialami oleh S5 dan tingkat ketahanannya dalam menyelesaikan soal yang diberikan, peneliti melakukan wawancara terhadap S5. Dimana S5 mengaku bahwa sulit untuk memahami pembuktian teorema pythagoras, dan untuk tingkat ketahanannya S5 lebih memilih menyelesaikan persoalan matematika yang menurutnya sulit daripada harus menyerah. Hal ini sejalan dengan jawaban S5 seperti yang tertera pada Gambar 10 bahwa S5 tetap menjawab soal nomor 4 walaupun jawabannya tidak sesuai dengan yang diperintahkan oleh soal nomor 4. Dan juga sesuai dengan hasil angket resiliensi matematis,

bahwa S5 termasuk dalam kategori resiliensi tinggi karena S5 memiliki kemauan untuk menyelesaikan persoalan matematik.

Siswa selanjutnya yang memiliki resiliensi tinggi kedua yaitu siswa S6, S6 mengalami hambatan teknik operasional pada soal nomor 5. Dimana S6 tidak mampu melanjutkan perhitungan sampai selesai sesuai dengan perintah dari soal nomor 5. Dengan soal nomor 5 terdapat pada gambar 11.



Gambar 11. Soal Nomor 5.

S6 menjawab soal nomor 5 dengan langkah yang dan cara yang tepat tetapi S6 tidak melakukan kesalahan pada perhitungan hasil akhir dari seluruh luas tanah seperti yang diminta oleh soal nomor 5. Jawaban S6 seperti yang tertera pada Gambar 12.

<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	5. ΔABC	$L \Delta ABC = \frac{1}{2} \times 9 \times 12 = 54$
<input type="checkbox"/>	$a^2 + b^2 = c^2$	$L \Delta ACD = \frac{1}{2} \times 8 \times 15 = 60$
<input type="checkbox"/>	$12^2 + 9^2 = c^2$	$L \Delta ABC + L \Delta ACD$
<input type="checkbox"/>	$c^2 = 144 + 81$	$= 54 + 60 = 114 \text{ cm}^2$
<input type="checkbox"/>	$= 225$	
<input type="checkbox"/>	$c = \sqrt{225} = 15$	

Gambar 12. Jawaban S6 Nomor 5.

Dari gambar 12 dapat kita lihat bahwa S6 melakukan kesalahan perhitungan pada hasil akhir dari luas seluruhnya, hasil yang seharusnya adalah 114 tetapi S6 kurang teliti sehingga mendapatkan perhitungannya yaitu 144. Dari jawaban S6 seperti yang tertera pada Gambar 12 dapat disimpulkan bahwa S6 mengalami hambatan teknik operasional. Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai hambatan yang dialami oleh S6 dan tingkat ketahanannya dalam menyelesaikan soal yang diberikan, peneliti melakukan wawancara terhadap S6.

Hasil wawancara dengan S6, S6 menjelaskan bahwa sulit untuk memahami pembuktian teorema pythagoras karena tidak paham akan konsep pembuktiannya. Dan juga terkait dengan ketahanan penyelesaian soal S6 lebih memilih melanjutkan untuk menyelesaikan soal yang menurutnya sulit daripada menyerah, S6 mengaku lebih baik berdiskusi dengan teman ataupun dengan yang lebih paham untuk menyelesaikan persoalan matematik yang menjadikannya hampir dapat menyelesaikan soal yang diberikan dengan sempurna. Sehingga pantas bahwa S6 termasuk dalam kategori resiliensi matematis tingkat tinggi karena memiliki sikap tangguh dan tidak mudah menyerah. Sesuai dengan beberapa penelitian (Hidayat, 2017; Nurmasari et al., 2014; Rahmmatiya & Miatun, 2020) yang menyatakan bahwa resiliensi matematis menjadi

salah satu sikap faktor internal yang mempengaruhi keberhasilan seseorang dalam belajar matematik.

KESIMPULAN

Hambatan epistemologis yang dialami oleh siswa dapat terjadi karena adanya keterbatasan dalam pengetahuan siswa mengenai suatu konsep. Dalam penelitian ini dapat disimpulkan terjadi hambatan epistemologis yang berdasarkan pada tiga indikator hambatan epistemologis dalam membuktikan teorema pythagoras dimana tiga indikator tersebut meliputi hambatan konseptual, hambatan prosedural, dan hambatan teknik operasional.

Pertama yaitu hambatan konseptual, hambatan konseptual yang terdapat pada penelitian ini yaitu siswa tidak dapat menuliskan pembuktian teorema pythagoras secara utuh dan juga terdapat kesalahan pada pemilihan gambar yang dapat membantunya membuktikan teorema pythagoras. Selanjutnya, pada hambatan prosedural yang muncul yaitu siswa tidak dapat mengetahui maksud dari langkah sebelumnya dalam pembuktian teorema pythagoras sehingga siswa tidak dapat menentukan langkah kosong selanjutnya. Dalam hambatan prosedural siswa juga tidak dapat menentukan langkah yang salah dalam pembuktian teorema pythagoras sehingga siswa tidak dapat menentukan langkah yang benar dalam pembuktian teorema pythagoras. Sedangkan pada hambatan teknik operasional, hambatan yang terjadi yaitu siswa melakukan kesalahan perhitungan baik pada hasil akhir siswa maupun pada perhitungannya.

Dari hambatan yang sudah dijabarkan dalam penelitian ini, terdapat beberapa saran untuk siswa yaitu siswa harus dapat meningkatkan resiliensi matematis sehingga siswa bisa mendapatkan pengetahuan lebih yang tidak hanya didapatkan dari guru saja. Sehingga jika siswa memiliki pengetahuan yang lebih lengkap dan utuh maka hambatan epistemologis siswa dapat teratasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Bapak Safirin, Ibu Selvi Lindawati, dan Bapak Samsul Maarif atas dana, tenaga, dan juga motivasi yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifah, P. (2019). *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Ditinjau Dari Resiliensi Matematis*. Universitas Siliwangi.
- Asih, K. S., Isnarto, Sukestiyarno, & Wardono. (2019). Resiliensi Matematis pada Pembelajaran Discovery Learning dalam Upaya Meningkatkan Komunikasi Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 862–868.
- Budiarti, A., Rusnayati, H., Siahaan, P., & Wijaya, A. F. C. (2018). Profil Hambatan Belajar Epistimologis Siswa Pada Materi Momentum Dan Impuls Kelas X Sma Berbasis Analisis Tes Kemampuan Responden. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(1), 35. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i1.10936>
- Elfiah, N. S., Maharani, H. R., & Aminudin, M. (2020). Hambatan Epistemologi Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Ruang Sisi Datar. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 11. <https://doi.org/10.31941/delta.v8i1.887>
- Hafiz, M., Darhim, & Dahlan, J. A. (2017). Comparison of Mathematical Resilience among Students with Problem Based Learning and Guided Discovery Learning Model. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012098>
- Hidayat, W. (2017). *Adversity Quotient Dan Penalaran Kreatif Matematis Siswa Sma Dalam*

- Pembelajaran Argument Driven*. 2(1), 15–28.
- Kurnia, H. I., Royani, Y., Hendiana, H., & Nurfauziah, P. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa Smp Di Tinjau Dari Resiliensi Matematik. *Jpmi*, 1(5), 933–940. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i5.p933-940>
- Maarif, S. (2017). Mengkonstruksi Bukti Geometri Melalui Kegiatan Eksplorasi Berbantu Cabri Ii Plus. *Euclid*, 3(2). <https://doi.org/10.33603/e.v3i2.331>
- Maarif, S., Setiarini, R. N., & Nurafni, N. (2020). Hambatan Epistimologis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Didaktik Matematika*, 7(1), 72–89. <https://doi.org/10.24815/jdm.v7i1.15234>
- Maharani, S., & Bernard, M. (2018). Analisis Hubungan Resiliensi Matematik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Lingkaran. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(5), 819. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i5.p819-826>
- Mahfudy, S. (2017). Strategi Pembuktian Matematis Mahasiswa Pada Soal Geometri. *JTAM / Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 1(1), 31. <https://doi.org/10.31764/jtam.v1i1.101>
- Nurmasari, N., Kusmayadi, T. A., & Riyadi. (2014). Analisis Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Pada Materi Peluang Ditinjau Dari Gender Siswa Kelas Xi Ipa Sma Negeri 1 Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(4), 351–358. [https://doi.org/10.1016/0957-4166\(92\)80005-H](https://doi.org/10.1016/0957-4166(92)80005-H)
- Perbowo, K. S., & Anjarwati, R. (2017). Analysis of Students' Learning Obstacles on Learning Invers Function Material. *Infinity Journal*, 6(2), 169. <https://doi.org/10.22460/infinity.v6i2.p169-176>
- Rahmmatiya, R., & Miatun, A. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Resiliensi Matematis Siswa Smp. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(2), 187–202. <https://doi.org/10.31851/wahanadidaktika.v18i2.4387>
- Ramadhani, D. (2019). *Hambatan Epistemologi Siswa Dalam Pembelajaran Perkalian Bilangan Di Kelas II SD Negeri 10 Langsa Tahun Pelajaran 2018 / 2019*. 2(2).
- Sari, I. P., Purwasih, R., & Nurjaman, A. (2017). Analisis Hambatan Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Program Linear. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 6(1), 39. <https://doi.org/10.25273/jipm.v6i1.1569>
- Sulistiyowati, E. (n.d.). *Analisis Kesalahan Mengerjakan Soal Geometri Pada Siswa Kelas V Sd/Mi Di Kota Yogyakarta*. 1–23. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Sundawan, M. D., Liliana, I., Dewi, K., & Noto, M. S. (2018). Kajian kesulitan belajar mahasiswa dalam kemampuan pembuktian matematis ditinjau dari aspek epistemologi pada mata kuliah geometri transformasi. *INSPIRAMATIKA, Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 4(1), 13–26.
- Zanthy, L. S. (2018). Kontribusi Resiliensi Matematis Terhadap Kemampuan Akademik Mahasiswa Pada Mata Kuliah Statistika Matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 85–94. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i1.344>.