

KESALAHAN SISWA MENYELESAIKAN SOAL MATERI BIDANG DATAR BERDASARKAN TEORI VAN HIELE

Jamilaturrohmah¹⁾, Sri Rejeki²⁾
Universitas Muhammadiyah Surakarta
jamilaturrohmah18@gmail.com , sri.rejeki@ums.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendiskripsikan kesalahan siswa pada tahap visualisasi, analisis, dan deduksi informal dalam menyelesaikan soal materi bidang datar berdasarkan teori Van Hiele pada siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Colomadu. Jenis dan desain penelitian pada penelitian ini yaitu kualitatif deskriptif. Penelitian dilakukan pada 27 siswa dalam kelas VIII D di SMP Negeri 2 Colomadu. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah tes, wawancara, dan dokumentasi. Teknik analisis data dengan reduksi data, penyajian data, dan simpulan. Keabsahan data dilakukan dengan triangulasi metode, yaitu dengan membandingkan hasil tes, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 27 siswa, 15 siswa berada pada tingkat visualisasi, 10 siswa berada pada tingkat analisis, dan 2 siswa berada pada tingkat deduksi informal. Kesalahan yang dilakukan siswa pada tingkat visualisasi yaitu siswa tidak mampu mengenali dan menggambar bidang datar sesuai dengan penampakannya. Pada tingkat analisis, siswa melakukan kesalahan dalam mengidentifikasi bidang datar berdasarkan sifat-sifat yang dimilikinya. Kesalahan pada tingkat deduksi informal yaitu siswa tidak mengetahui hubungan antar bidang datar.

Kata kunci: Kesalahan, Bidang Datar, Teori Van Hiele

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu hal yang sangat penting dan tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Menurut UU No. 20 Tahun 2003 pendidikan memiliki fungsi dan tujuan untuk meningkatkan kemampuan dan potensi diri manusia sehingga dapat membentuk sikap dan sifat yang baik. Dalam dunia pendidikan, matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan pada semua jenjang pendidikan. Hal ini menunjukkan bahwa matematika juga memiliki peran penting dalam mengembangkan diri manusia.

Namun pada kenyataannya, kemampuan dan minat siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika cenderung rendah dan menyebabkan hasil belajar siswa juga rendah. Berdasarkan *survey* internasional TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) untuk siswa kelas VIII, Indonesia mengalami penurunan skor dari tahun 2007 ke tahun 2011 dilihat dari level kognitif siswa (Mullis, Martin, Foy, & Arora, 2011). Hal tersebut menunjukkan bahwa pendidikan di Indonesia khususnya matematika belum sesuai harapan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengetahui sejauh mana masalah tersebut adalah dengan menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Metode analisis kesalahan mungkin tepat digunakan, karena dengan analisis kesalahan ini dapat membantu guru dalam mengidentifikasi tahapan pengerjaan siswa, menetapkan jenis kesalahan, mengetahui seberapa fatalnya kesalahan siswa, memilih strategi yang tepat untuk mengatasinya (Brown & Skow, 2016).

Geometri merupakan salah satu cabang mata pelajaran matematika yang membutuhkan analisis kesalahan lebih lanjut. Pada dasarnya, geometri terutama

materi bidang datar sangat dekat dengan kehidupan siswa. Namun, kenyataan di sekolah menunjukkan bahwa siswa kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan geometri, sehingga hasil belajar geometri masih rendah. Sunardi (2016) mengatakan bahwa pembelajaran geometri di sekolah masih banyak masalah yang terjadi. Berdasarkan pengamatan di SMP Negeri 2 Colomadu, untuk materi geometri siswa cenderung sulit mempelajarinya, bahkan pada kelas IX. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlu adanya identifikasi lebih lanjut mengenai kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan geometri terutama pada materi bidang datar.

Teori Van Hiele merupakan teori yang tepat dalam mengidentifikasi kemampuan siswa pada materi geometri. Penelitian oleh Al-ebous (2016) menunjukkan bahwa pembelajaran geometri dengan teori Van Hiele memberikan pengaruh besar terhadap pemahaman konsep geometri, dan sikap geometri. Sejalan dengan penelitian tersebut, penelitian oleh Burger & Shauginessy (1986) memberikan hasil bahwa level Van Hiele sangat berguna dalam menggambarkan proses berpikir dengan analisis berupa menggambar, mengidentifikasi gambar, menyederhanakan, menyelesaikan masalah abstrak. Sementara itu, Ma, Lee, Lin, & Wu (2015) meneliti tentang teori Van Hiele pada siswa Sekolah Dasar dimana hasil menunjukkan bahwa siswa dengan tingkat level berbeda memiliki konsep geometri yang berbeda pula, namun tidak ada perbedaan yang signifikan pada level Van Hiele ditinjau dari perbedaan gender. Teori Van Hiele berisi 5 tingkat ketrampilan geometri yang dipelajari secara sistematis. Tingkatan dalam teori Van Hiele ini adalah ketrampilan geometri tingkat 0 (*Recognition*), tingkat 1 (*Analysis*), tingkat 2 (*Order*), tingkat 3 (*Deduction*), dan tingkat 4 (*Rigor*) (Usiskin, 1982). Pengukuran ketrampilan geometri dengan teori Van Hiele juga dilakukan pada penelitian Muhassanah, Sujadi, & Riyadi (2014) yang menghasilkan bahwa siswa SMP memiliki tingkat berpikir geometri yang berbeda, pada umumnya siswa yang berada pada tingkat 0 mampu menyebutkan nama-nama bangun datar, pada tingkat 1 siswa mampu menyebutkan sifat dari gambar yang telah diberikan, tingkat 2 siswa mampu mengelompokkan jenis segiempat berdasarkan sifat umum.

Pada penelitian ini akan di bahas mengenai kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bidang datar berdasarkan teori Van Hiele pada tingkat 0 hingga 2. Sebelum menganalisis kesalahan, terlebih dahulu akan ditentukan tingkat Van Hiele setiap siswa dengan kriteria pengelompokan menurut Usiskin (1982) yaitu siswa dikatakan berada pada tingkat tertentu jika telah menjawab 3, 4, hingga 5 soal dari 5 soal yang diberikan, dan jika siswa gagal dalam tingkat tertentu maka siswa dianggap gagal pada tingkat berikutnya. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan siswa pada tingkat visualisasi, analisis, dan deduksi informal dalam menyelesaikan soal materi bidang datar berdasarkan teori Van Hiele. Analisis kesalahan yang akan dilakukan didasarkan pada deskriptor tingkat berpikir Van Hiele. Pada tingkat visualisasi akan dideskripsikan bagaimana kesalahan siswa dalam mengidentifikasi, memberi nama, menggambar bidang datar menurut penampakannya. Pada tingkat analisis akan dideskripsikan bagaimana kesalahan

siswa dalam mengidentifikasi bidang datar dari sifat-sifatnya. Sedangkan pada tingkat deduksi informal akan dideskripsikan bagaimana kesalahan siswa dalam menentukan hubungan antar bidang datar.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian dan desain penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif. Penelitian dilakukan pada siswa SMP Negeri 2 Colomadu, dipilih kelas VIII D sebagai kelas penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu tes, wawancara, dan dokumentasi. Teknik analisis data pada penelitian ini yaitu reduksi data, penyajian data, dan simpulan. Keabsahan data menggunakan triangulasi metode yaitu membandingkan hasil tes, wawancara, dan dokumentasi. Soal tes geometri berdasarkan teori Van Hiele dengan materi bidang datar dibuat dan divalidasi oleh 2 orang yaitu satu dosen matematika Ibu Nuqthy Faiziyah dan satu guru matematika Ibu Sri Ismiyati. Soal tes yang telah divalidasi yang telah valid diujikan kepada siswa. Setelah dilakukan analisis sementara, wawancara dilakukan pada 6 subjek yang telah dipilih berdasarkan hasil jawaban tes. Hasil tes dan wawancara dibanding dan dianalisis untuk menemukan kesalahan yang dilakukan oleh siswa pada tingkat visualisasi, analisis, dan deduksi informal dalam teori Van Hiele.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Soal tes terdiri dari 15 soal dengan 5 soal pada tingkat visualisasi, 5 soal pada tingkat analisis, dan 5 soal pada tingkat deduksi informal. Berikut adalah skor hasil tes geometri bidang datar berdasarkan teori Van Hiele pada kelas VIII D dengan jumlah peserta 27 siswa.

Tabel 1. Skor Hasil Tes Geometri Van Hiele

Keterangan	Skor
Rata-rata	5,47
Nilai Tertinggi	7,73
Nilai Terendah	2,47
Variansi	1,71

Berdasarkan hasil tes tersebut, dapat dikatakan bahwa nilai belum cukup tinggi pada teori Van Hiele. Namun, tinggi rendahnya perolehan nilai keseluruhan tes tersebut belum dapat menentukan tinggi rendahnya tingkatan dalam teori Van Hiele. Hasil tes menunjukkan bahwa 14 siswa berada pada tingkat 0, 12 siswa berada pada tingkat 1, dan 2 siswa berada pada tingkat 2. Dipilih 6 siswa untuk dianalisis kesalahan dalam menyelesaikan soal bidang datar berdasarkan teori Van Hiele dengan 2 siswa setiap tingkatannya.

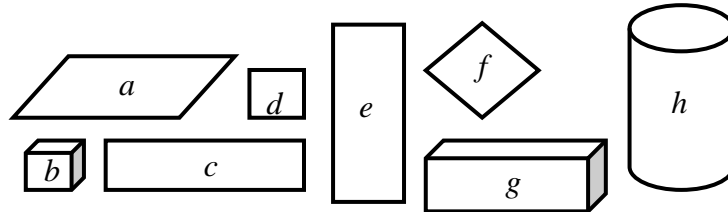
Berikut hasil dan pembahasan secara rinci:

1. Kesalahan tingkat 0 (Visualisasi)

Tabel 2. Soal Tingkat 0 : Visualisasi

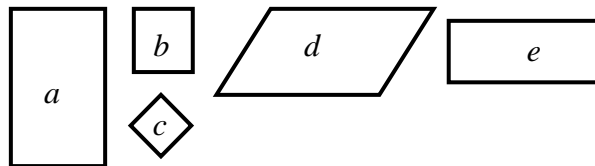
No	Soal
1	Diketahui bangun geometri berikut:

No	Soal
----	------



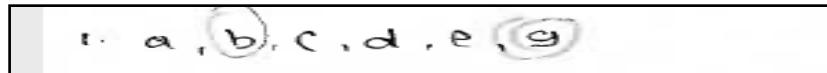
- Di antara gambar di atas, manakah yang merupakan bidang datar?
 2. Gambarlah bidang datar berikut dengan ukuran sebarang!
 a. Persegi
 b. Persegi panjang
 c. Jajargenjang
 d. Belah ketupat

3. Diketahui



Tentukan nama masing-masing bidang datar di atas!

a. Hasil tes dan wawancara S₁ soal nomor 1



Gambar 1. Jawaban S₁ soal nomor 1

P : “bisa tolong tunjukkan mana yang merupakan bidang datar?”

S₁ : “gambar a, b, c, dan e bu”

P : “berarti yang tidak bidang datar itu f, g, dan h ya?”

S₁ : “iya bu”

b. Hasil tes dan wawancara S₁ soal nomor 3



Gambar 2. Jawaban S₁ soal nomor 3

P : “gambar di soal itu ada 5 bidang datar, tapi di lembar jawabmu hanya ada 4 bidang datar, coba saya tanya gambar a itu apa?”

S₂ : “persegi”

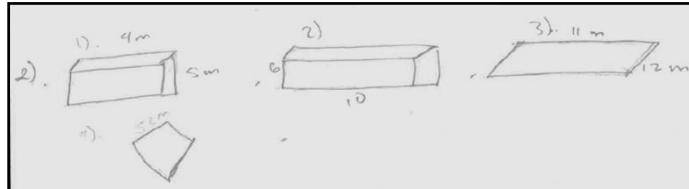
P : “kalau b, c, d, e?”

S₂ : “persegi, belah ketupat, jajargenjang, persegi panjang”

P : “jadi menurut kamu gambar a dan b itu sama ya?”

S₂ : “beda ukuran bu”

c. Hasil tes dan wawancara S₂ soal nomor 2



Gambar 3. Jawaban S₂ soal nomor 2

P : “coba lihat gambarmu ini yang a itu persegi?”

S₂ : “iya bu”

P : “kalau yang b?”

S₂ : “persegi panjang bu”

P : “kalau jajargenjang itu yang kayak gimana?”

S₂ : “kurang tu bu”

P : “Iha itu jawaban kamu jajargenjang bukan yang c?”

S₂ : “mungkin”

P : “Iha kok mungkin, kalu belah keupat itu yang kayak gimana?”

S₂ : “pokoknya yang kayak ketupat bu”

P : “gambarmu ini belah ketupat tidak?”

S₂ : “iya bu”

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang tersebut, kesalahan yang dilakukan pada tahap ini adalah kesalahan dalam mengenali bidang datar berdasarkan penampakkannya. Jika dilihat pada jawaban siswa, pada nomor 1 siswa menyebutkan bahwa gambar b merupakan bidang datar padahal b adalah bangun ruang kubus. Kemudian pada nomor 2, siswa menyebutkan bahwa gambar a dan b sama, padahal kedua gambar tersebut merupakan bidang datar yang berbeda. Untuk soal nomor 3, siswa menggambar belah ketupat sebagai layang-layang. Siswa belum mampu membedakan/mengidentifikasi antara bidang datar dengan bangun ruang atau antar bidang datar. Sulit membedakan antara bidang datar satu dengan yang lainnya menyebabkan siswa menganggap bahwa bidang datar satu dengan bidang datar lain sama sehingga salah dalam memberikan nama bidang datar yang diminta. Kesalahan juga terjadi ketika menggambar bidang datar, siswa menggambar bidang datar sebagai bangun ruang dan menggambar bidang datar sebagai bidang datar lain. Menurut penelitian Crowley (1987) mengenai kesalahan dalam mengenali bidang datar, ia memisalkan pada level 0 visualisasi, siswa diberikan pertanyaan “Gambar apa ini?” (persegi panjang) dan “Bagaimana anda tahu?”, siswa harus menjawab “persegi panjang karena seperti pintu”, jika tidak menjawab hal tersebut maka Crowley menyebutkan bahwa siswa tersebut tidak berada pada level 0 untuk persegi panjang.

2. Kesalahan tingkat 1 (Analisis)

Tabel 3. Soal Tingkat 1 : Analisis

No	Soal
----	------

No	Soal
----	------

1 Tentukan 3 sifat yang kalian ketahui dari gambar berikut!



2 Diketahui beberapa sifat bidang datar berikut,

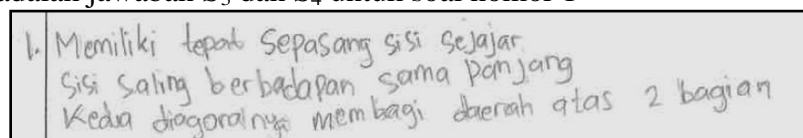
- 1) Memiliki tepat sepasang sisi sejajar
- 2) Memiliki sepasang sisi sama panjang
- 3) Memiliki dua padang sudut yang sama besar
- 4) Panjang kedua diagonalnya sama

Tentukan nama bangun sesuai dengan sifat yang dipaparkan diatas!

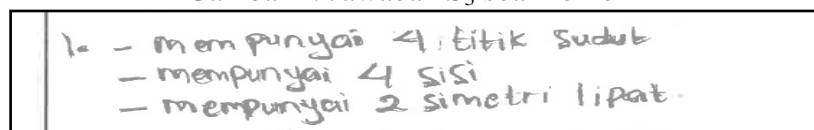
3 Berikan tanda centang (✓) pada kolom bidang datar sesuai sifat yang dimilikinya!

No.	Sifat	Bidang Datar					
		P	PP	JG	BK	TR	LL
1	Sisi yang berhadapan sejajar						
2	Memiliki tepat sepasang sisi yang sejajar						
3	Semua sisi sama panjang						
4	Sisi yang saling berhadapan sama panjang						
5	Kedua diagonal membagi daerah atas dua bagian						
6	Salah satu diagonal membagi daerah atas dua bagian						

Berikut adalah jawaban S₃ dan S₄ untuk soal nomor 1



Gambar 4. Jawaban S₃ soal nomor 1



Gambar 5. Jawaban S₄ soal nomor 1

Wawancara S₃ :

P : “coba berikan sifat persegi panjang yang kamu ketahui!”

S₃ : “memiliki 2 sisi yang sejajar”

P : “kamu tau sisi yang sejajar itu seperti apa?”

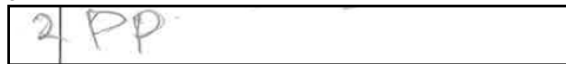
S₃ : “tau bu” (sambil menunjuk sisi atas dan bawah gambar persegi panjang”

P : “kalau sisi lainnya sejajar nggak?”

S₃ : “kurang tu bu”

Wawancara S₄ :

P : “sifat lain kamu tau tidak?”
 S₄ : “iya tau punya sisi sejajar”
 P : “nah sekarang sisi sejajar yang kamu maksud coba tunjukkan!”
 S₄ : “ini dengan ini” (menunjukkan sisi atas dan samping yang mengindikasikan bahwa sisi atas dan samping itu sejajar)
 Berikut jawaban S₃ untuk soal nomor 2 analisis



Gambar 6. Jawaban S₃ soal nomor 2

P : “coba kamu jelaskan satu persatu, dari sifat pertama itu apakah persegi panjang memiliki tepat sepasang sisi sejajar?”
 S₃ : “iya bu kayak nomor 1 tadi, maksudnya punya 2 sisi sejajar”
 P : “apakah persegi memiliki sepasang sisi sama panjang?”
 S₃ : “iya bu ini sama ini” (menunjukkan 2 pasang sisi persegi panjang)
 P : “apakah memiliki 2 pasang sudut yang sama besar?”
 S₃ : “kurang tau bu”
 Berikut jawaban S₄ untuk soal nomor 3 analisis

No.	Sifat	Bidang Datar					
		P	PP	JG	BK	TR	LL
1	Sisi yang berhadapan sejajar	✓	✓				
2	Memiliki tepat sepasang sisi yang sejajar	✓	✓				
3	Semua sisi sama panjang	✓	✓				
4	Sisi yang saling berhadapan sama panjang		✓				
5	Kedua diagonal membagi daerah atas dua bagian				✓		
6	Salah satu diagonal membagi daerah atas dua bagian						✓

Gambar 7. Jawaban S₄ soal nomor 3

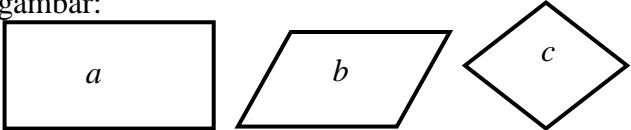
P : “sifat pertama, sisi yang berhadapan sejajar itu sifat bangun apa saja?”
 S₄ : “persegi dan persegi panjang aja bu”
 P : “apakah selain itu tidak ada bangun datar lain?”
 S₄ : “nggak ada bu”
 P : “nah dari semua itu apakah tidak ada yang menunjukkan sifat jajargenjang dan trapesium?”
 S₄ : “tidak ada bu”
 P : “coba sebutkan sifat mereka!”
 S₄ : “tidak tau bu”

Berdasarkan hasil tes dan wawancara tersebut, kesalahan siswa pada tingkat analisis Van Hiele ini yaitu kesalahan dalam mengenali bidang datar dari sifatnya. Jika dilihat pada soal nomor 1 siswa tidak mengetahui semua sifat yang dimiliki persegi panjang, sedangkan soal nomor 2 siswa tidak dapat membedakan sifat antara persegi panjang dan trapesium sama kaki, untuk soal nomor 3 siswa tidak mengetahui karakteristik dari bidang datar. Kesalahan yang terjadi yaitu siswa tidak mengetahui sifat-sifat dari bidang datar. Kesalahan juga terjadi ketika siswa tidak memahami sifat-sifat dari bangun datar, mereka hanya menghafalkannya tanpa mengetahui maksudnya dilihat dari jawaban siswa mengenai sisi sejajar, mereka tidak tahu sisi mana yang sejajar dari persegi panjang. Sejalan dengan penjelasan tersebut, penelitian Sholihah & Afriansyah (2017) menegaskan bahwa siswa masih kesulitan dalam menentukan sifat-sifat

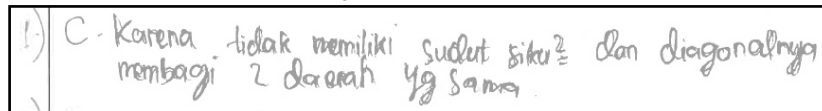
dari segiempat, kurangnya pemahaman materi segiempat, serta kurangnya kreatifitas siswa dalam menyelesaikan soal segiempat menyebabkan siswa tidak dapat menganalisis bangun segiempat. Sedangkan dalam penelitian Yudianto (2015) menyatakan bahwa pada level analisis berdasarkan teori Van Hiele masih belum tepat dalam menyelesaikan soal geometri kubus, karena banyak siswa yang melakukan kesalahan pada level ini.

3. Kesalahan tingkat 2 (Deduksi Informal)

Tabel 4. Soal Tingkat 2 : Deduksi Informal

No	Soal
1	Diberikan gambar: 
2	Manakah yang termasuk belah ketupat dan apa alasannya?
4	Tentukan perbedaan sifat yang dimiliki jajargenjang dan persegi panjang!
5	Mengapa jajargenjang bukan merupakan trapesium?
6	Bagaimana hubungan persegi dan belah ketupat?

Berikut hasil tes dan wawancara S₅ soal nomor 1:



Gambar 8. Jawaban S₅ soal nomor 1

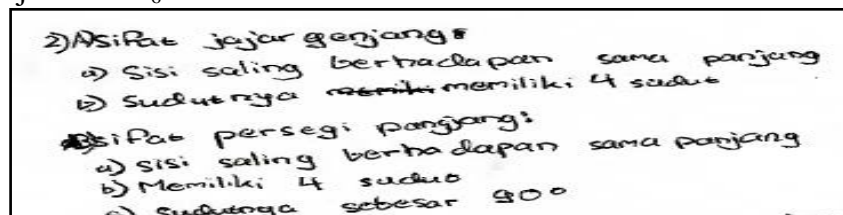
P : “kalau dari pernyataanmu, bukankah jajargenjang juga memilikinya?”

S₅ : “nggak tau bu”

P : “sifat lain yang menunjukkan gambar itu memang belah ketupat apa?”

S₅ : “saya cuma tau itu aja”

Berikut jawaban S₆ soal nomor 2



Gambar 9. Jawaban S₆ soal nomor 2

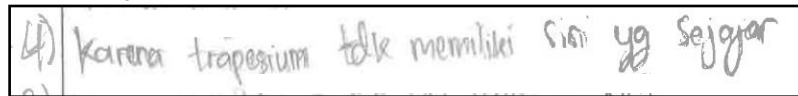
P : “itu yang kamu nyatakan pada jajargenjang ada sisi yang saling berhadapan sama panjang, di persegi panjang juga ada, nah perbedaannya itu terletak pada apa? coba lihat gambarnya dulu!”

S₆ : “dari gambarnya itu bu? ya berarti perbedaannya terletak pada bentuknya”

P : “bentuknya yang mana? lihat sifat di lembar jawabmu dulu kemudian coba buat pernyataan tentang perbedaannya!”

S₆ : “perbedaannya adalah jajargenjang memiliki sisi yang sejajar sama panjang, persegi panjang sisi yang berhadapan sama panjang dan sudutnya 90°”

Berikut jawaban S_5 nomor 4



Gambar 10. Jawaban S_5 soal nomor 4

P : “menurut kamu mengapa jajargenjang bukan trapesium?”

S_5 : “bukan, karena trapesium tidak punya sisi sejajar”

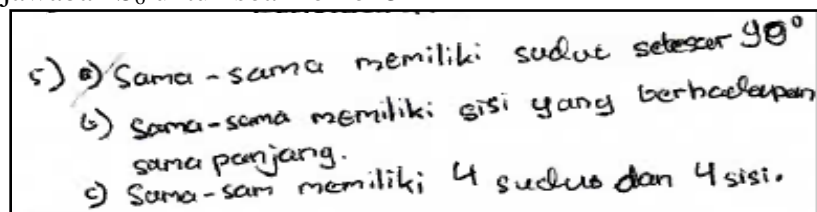
P : “sekarang coba lihat gambar trapesium ini, apa tidak punya sisi sejajar?”

S_5 : “tidak bu”

P : “coba sekarang sebutkan sifat trapesium yang kamu ketahui!”

S_5 : “tidak tau bu”

Berikut jawaban S_6 untuk soal nomor 5



Gambar 11. Jawaban S_6 soal nomor 5

P : “nah sekarang apa saja kesamaan dari dua bidang datar tersebut?”

S_6 : “sama-sama sudutnya 90° , sis yang berhadapan sama panjang, punya 4 sisi”

P : “apakah persegi semua sudutnya 90° ?”

S_6 : “iya”

P : “kalau belah ketupat?”

S_6 : “sama bu”

Berdasarkan jawaban dan wawancara tersebut, kesalahan yang terjadi pada tingkat deduksi informal Van Hiele ini adalah kesalahan dalam menentukan hubungan antar bidang datar. Jika dilihat jawaban siswa menunjukkan pada soal nomor 1 siswa tidak mampu menjelaskan bahwa gambar tersebut memang belah ketupat, nomor 2 siswa tidak dapat menyatakan bagaimana perbedaan jajargenjang dengan persegi panjang, siswa hanya menyebutkan sifat keduanya. Kesalahan dilakukan siswa dalam menjelaskan persamaan dan perbedaan antara bidang datar satu dengan lainnya, siswa belum mengerti hubungan bidang datar dilihat dari bagian-bagian dan sifat-sifatnya sehingga belum mampu menjelaskan persamaan dan perbedaannya. Kesalahan dalam menentukan hubungan antar bidang datar juga terdapat pada penelitian Sunardi (2001) yang dijelaskan dalam Abdussakir (2009) yang menegaskan bahwa masih banyak siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal garis sejajar dan banyak siswa juga menyatakan bahwa belah ketupat bukan merupakan jajargenjang. Hal tersebut menunjukkan bahwa banyak siswa yang tidak mengerti hubungan antar bidang datar.

4. SIMPULAN

Berdasarkan deskripsi hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat banyak kesalahan yang dilakukan siswa pada 3 tingkat dalam

teori Van Hiele. Kesalahan pada tingkat 0 (visualisasi) terjadi ketika siswa tidak mampu mengenali bidang datar dari penampakkannya dan tidak mampu menggambar bidang datar yang diminta, siswa tidak mampu mengidentifikasi bidang datar, siswa sulit membedakan nama ataupun gambar dari bidang datar satu dengan yang lainnya. Kesalahan pada tingkat 1 (analisis) terjadi ketika siswa tidak mampu mengenali bidang datar dari sifat-sifat yang dimilikinya, siswa tidak mampu menyebutkan nama bidang datar sesuai sifat yang diberikan, siswa tidak memahami semua sifat yang dimiliki bidang datar dan hanya menghapalkannya. Kesalahan pada tingkat 2 (deduksi informal) terjadi ketika siswa tidak mampu menentukan hubungan antar bidang datar, siswa tidak dapat menyatakan alasan, siswa tidak dapat menyatakan persamaan dan perbedaan antara bidang datar satu dengan yang lain.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdussakir, A. (2009). Pembelajaran geometri sesuai teori van hiele, (June). <https://doi.org/10.18860/jt.v2i1.1832>
- Al-ebous, T. (2016). Effect of the Van Hiele Model in Geometric Concepts Acquisition: The Attitudes towards Geometry and Learning Transfer Effect of the First Three Grades Students in Jordan. *International Education Studies*, 9(4), 87. <https://doi.org/10.5539/ies.v9n4p87>
- Brown, J., & Skow, K. (2016). Mathematics : with Instructor ' s Guide Table of Contents n Mathematics : Identifying and Addressing Student Errors, 33.
- Burger, W. F., & Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the Van Hiele Levels of Development in Geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31-48
- Crowley, M. (1987). The van Hiele model of the development of geometric thought. *Learning and Teaching Geometry, K-12*, 1-16. Retrieved from [http://www.csmate.colostate.edu/docs/math/mathactivities/june2007/The van Hiele Model of the Development of Geometric Thought.pdf](http://www.csmate.colostate.edu/docs/math/mathactivities/june2007/The%20van%20Hiele%20Model%20of%20the%20Development%20of%20Geometric%20Thought.pdf)
- Ma, H. L., Lee, D. C., Lin, S. H., & Wu, D. B. (2015). A study of Van Hiele of geometric thinking among 1st through 6th Graders. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 1181-1196. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1412a>
- Muhassanah, N., Sujadi, I., & Riyadi. (2014). Analisis Keterampilan Geometri Siswa Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(1), 54-66. Retrieved from <http://jurnal.fkip.uns.ac.id>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. (2011). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*.
- Sholihah, S. Z., & Afriansyah, E. A. (2017). Analisis Kesulitan Siswa dalam Proses

Pemecahan Geometri Berdasarkan Tahapan Berpikir Van Hiele, 6, 287–298.

Sunardi. (2016). Pembelajaran Geometri Sekolah dan Problematikanya.

Usiskin, Z. (1982). Van Hiele levels and achievements in secondary school geometry.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Yudianto, E. (2015). Antisipasi Siswa Level Analisis dalam Menyelesaikan Masalah Geometri.