

Profil level penalaran geometris siswa SMP dalam menyelesaikan soal geometri berdasarkan Teori *Van Hiele*

Ecin Riera¹, Anita Dewi Utami², Puguh Darmawan²

¹IKIP PGRI Bojonegoro, Jl. Panglima Polim No. 46 Bojonegoro, Indonesia

²Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No.5 Kota Malang, Indonesia

Email Koresponding : anita.dewiutami.fmipa@um.ac.id

Abstract

This study aims to describe the level profile of junior high school students' geometric reasoning in solving geometry problems in terms of Van Hiele's theory. The instruments used in this study consisted of the main and supporting instruments. The main instrument is the researcher himself. The supporting instruments consist of a Van Hiele thinking level test, a geometry problem-solving test and an interview guide that aims to verify how students step in solving geometry problems. The results showed that most students were still low in mastering the subject of understanding the concept of geometry so that it could cause errors when answering questions. This shows that the mathematical reasoning of junior high school students based on Van Hiele's theory for subjects with high and medium abilities is at level 1 (analysis) while those with low abilities are at level 0 (visualization).

Keywords: *Geometry Reasoning, Students, Van Hiele.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil penalaran geometris siswa SMP dalam menyelesaikan soal geometri ditinjau dari teori Van Hiele. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrumen utama dan pendukung. Instrumen utama adalah peneliti sendiri. Instrumen pendukung terdiri dari tes level berpikir Van Hiele, tes penyelesaian soal geometri dan pedoman wawancara yang bertujuan untuk memverifikasi bagaimana langkah siswa dalam menyelesaikan soal geometri. Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar siswa masih rendah dalam penguasaan subjek memahami konsep geometri sehingga dapat menyebabkan kesalahan saat menjawab soal. Hal ini menunjukkan bahwa penalaran matematis siswa SMP berdasar teori Van Hiele untuk subjek Field Dependent berkemampuan tinggi dan sedang berada pada level 1 (analisis) sedangkan berkemampuan rendah berada pada level 0 (visualisasi).

Kata Kunci: *Penalaran Geometri, Siswa, Van Hiele.*

Submitted: January 2022, Revised March 2022, Published April 2022

PENDAHULUAN

Pada kehidupan sehari-hari manusia telah banyak memanfaatkan konsep geometri. Konsep geometris tidak hanya dapat menggambarkan bagaimana kita mendefinisikan dan memvisualisasikan benda-benda di sekitar kita, tetapi pemikiran geometris juga berkaitan dengan cara kita melihat objek yang tidak dapat diamati, seperti representasi objek dan objek itu sendiri (Patac et al., 2022). Ikashaum et al., (2020) mengatakan bahwa dalam pendidikan, geometri dapat membantu siswa memecahkan masalah serta mengembangkan keterampilan visualisasi dan penalaran serta berpikir kritis. Untuk mempelajari geometri pendidik harus sering memantau cara berpikir siswa saat proses pembelajaran berlangsung. Namun kenyataannya masih banyak siswa kesulitan dalam memahami materi geometri (E. Yudianto et al., 2018). Sejalan dengan pendapat Ananta et al., (2021) yang juga menyatakan bahwa siswa masih kesulitan memahami materi geometri.

Ada dua objek ketika kita melakukan pembelajaran geometri. Dua objek itu adalah pengembangan kemampuan logika berpikir serta pengembangan pola pikir spasial yang mengacu pada bagaimana manusia memandang ruang dan bagaimana manusia memandang luasan di dunia nyata. Berpikir tentang sifat-sifat bentuk geometris dan hubungan spasial sangat erat kaitannya dengan berpikir geometris. Umumnya geometri lebih mudah untuk dipahami siswa jika dibandingkan dengan cabang matematika lain. Hal ini dikarenakan ide pada geometri telah dikenal siswa sebelum siswa bersekolah, sebagai contoh siswa telah mengenal garis, bidang dan ruang.

Untuk mempelajari geometri, siswa dituntut bisa bernalar dengan baik. Penalaran adalah suatu pemikiran yang mengacu pada penarikan kesimpulan. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa "*Reasoning is the process of drawing conclusion*". Pendapat yang lain menyatakan bahwa penalaran merupakan bagaimana kita menggunakan logika untuk dapat menjelaskan suatu solusi dari masalah atau bisa juga dikatakan bahwa penalaran adalah menghubungkan sesuatu yang telah kita ketahui dengan sesuatu yang belum pernah kita ketahui (Margaretha, 2018). Sedangkan Van Hiele mengkategorikan tingkat penalaran geometri individu pada lima level. Level-level tersebut diantaranya adalah level 0 (visualisasi), level 1 (analisis), level 2 (deduksi informal), level 3 (deduksi), dan level 4 (rigor) (Roldán-Zafra et al., 2022). Setiap level berpikir Van Hiele tersebut memiliki karakteristik sendiri seperti terminologi, konsep dan strategi penalaran (Kandaga et al., 2022).

Lima level tersebut di atas erat kaitannya dengan keterampilan geometri yang telah dimiliki oleh siswa ketika mereka memecahkan permasalahan geometri. Keterampilan berpikir geometris adalah kemampuan yang dirasakan individu untuk berpikir dan bernalar dalam konteks geometris (Ordiz & Mecate, 2022). Namun yang terjadi saat ini adalah siswa cenderung di level rendah (Celik & Yilmaz, 2022). Penelitian Safrina & Ahmad (2014) menunjukkan siswa masih kesulitan dan berada di level rendah dalam memahami konsep geometri. Siswa membutuhkan konsep matang untuk mempelajari geometri. Hal ini diharapkan agar siswa dapat menerapkan suatu keterampilan geometri yang telah dimilikinya. Keterampilan tersebut diantaranya adalah keterampilan dalam memvisualisasikan, selain itu juga siswa dapat mengenal macam-macam bangun datar dan juga bangun ruang. Selanjutnya siswa diharapkan juga dapat mendeskripsikan suatu gambar, menyketsa bangun, dan memberikan melabel titik tertentu. Selain itu juga siswa diharapkan memiliki kemampuan agar dapat mengenal perbedaan dan juga kesamaan antar bangun geometri. Ketika siswa memecahkan masalah geometri maka dibutuhkan suatu pola berpikir untuk dapat menerapkan konsep dan keterampilan ketika memecahkan masalah geometri tersebut (Muhassanah et al., 2014). Untuk itu peneliti memiliki tujuan melaksanakan penelitian ini dengan cara mendeskripsikan profil dari level penalaran geometris siswa ketika mereka menyelesaikan persoalan geometri yang ditinjau berdasarkan teori Van Hiele.

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil dari penalaran geometris siswa ketika menyelesaikan persoalan geometri berdasar teori Van Hiele dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Peneliti sebagai instrumen utama dalam penelitian ini. Selanjutnya tes dan wawancara adalah instrumen pendukung. Tes yang digunakan adalah tes penyelesaian soal geometri yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana siswa dapat menyelesaikan soal geometri. Selanjutnya pedoman wawancara bertujuan untuk memverifikasi Langkah atau tahapan siswa dalam menyelesaikan soal geometri.

Peneliti memberikan Tes level berpikir Van Hiele dengan tujuan agar dapat mengetahui level Van Hiele yang dicapai oleh siswa. Dipilih dua siswa sebagai subjek penelitian dari masing-masing kelompok level Van Hiele. Langkah selanjutnya adalah tes penyelesaian soal geometri. Kemudian untuk memverifikasi dan mengetahui proses berpikir geometris siswa, maka peneliti melakukan verifikasi melalui wawancara kepada subjek terpilih tersebut.

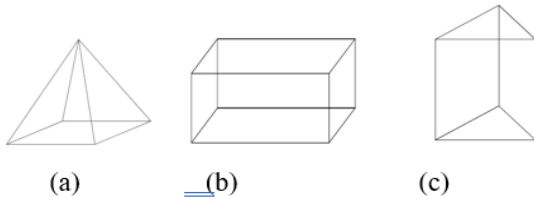
Pendekatan Miles Huberman telah digunakan dalam analisis data dalam penelitian ini. Prosedur analisis data ini dilakukan dengan menganalisis jawaban dengan subjek terpilih dengan cermat. Keseluruhan jawaban dilihat dengan hati-hati dengan memperhatikan hubungan antara hasil jawaban siswa dan literatur terkait. Kemudian peneliti melihat hasil analisis jawaban kembali untuk melihat secara detail penalaran geometris siswa dan hasil wawancara untuk mendeskripsikan penalaran geometris siswa SMP berdasar teori Van Hiele. Setelah kategori dari masing-masing level penalaran geometris Van Hiele selesai dianalisis, maka selanjutnya adalah mendeskripsikan dari masing-masing level tersebut. Salah satu langkah penting dalam analisis data dalam penelitian ini adalah dengan penentuan kategorisasi, hal ini dirasa penting karena dapat memudahkan dalam interpretasi data. Langkah dalam kategorisasi ini diantaranya melalui tinjauan literatur, selanjutnya adalah mengidentifikasi setiap jawaban wawancara dan hasil observasi yang mewakili konsep terkait dalam literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes dan wawancara pada subjek penelitian berikut disajikan paparan data.

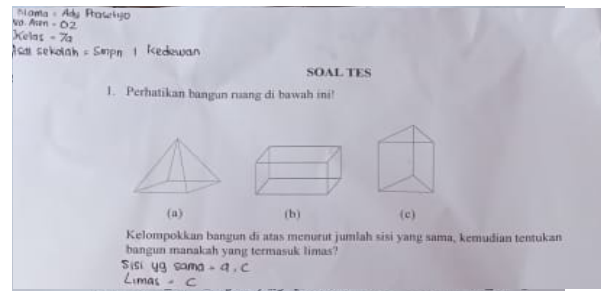
A. Level 0 (visualisasi)

1. Perhatikan bangun ruang di bawah ini!



Kelompokkan bangun di atas menurut jumlah sisi yang sama, kemudian tentukan bangun manakah yang termasuk limas?

Subjek 1:



Hasil wawancara:

P: Apa nama pada gambar a, b, dan c ini?

S: a. prisma, b. Balok, c. limas segitiga

P: Yang a memang bangun prisma apa?

S: (diam sebentar lalu menjawab iya prisma segitiga bu)

Subjek 2 :

Hasil wawancara :

P : Apa nama pada gambar a, b, dan c ini?

S : a. prisma , b. Balok , c. limas segitiga

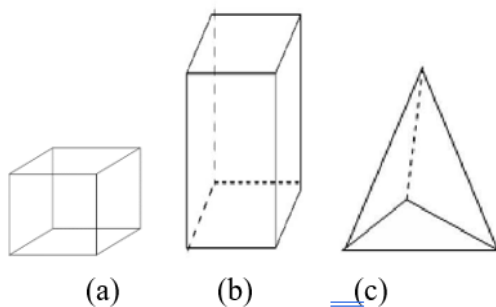
P :Yang a memang bangun prisma?

S : (diam lalu menjawab iya prisma segitiga bu)

Berdasarkan hasil tes soal dan wawancara di atas menunjukkan bahwa subjek 1 dan subjek 2 dalam proses penyelesaian soal tiga dimensi, belum mampu mengetahui nama-nama bangun berdasarkan bentuknya. Dari berbagai macam bangun pada soal, kedua Subjek tidak dapat mengelompokkan berdasarkan jumlah sisi yang sama pada bangun yang sudah ditentukan.

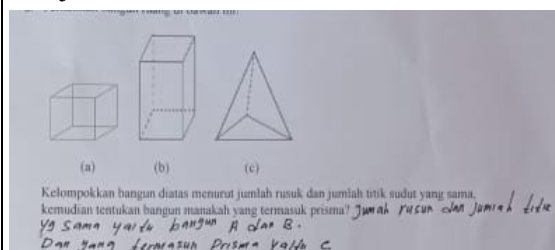
B. Level 1 (Analisis)

1. Perhatikan bangun ruang di bawah ini!



Kelompokkan bangun diatas menurut jumlah rusuk dan jumlah titik sudut yang sama, kemudian tentukan bangun manakah yang termasuk prisma?

Subjek 3:



Hasil wawancara:

P: Apa nama pada gambar a, b, dan c ini?

S: a. kubus, b. balok, c. prisma

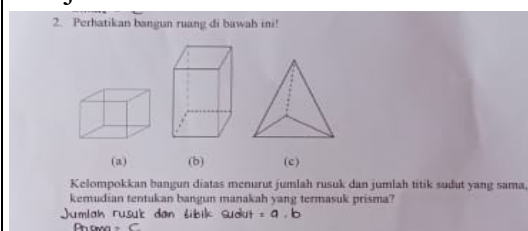
P: Terus kenapa kamu menjawab bangun c adalah prisma?

S: karena jumlah rusuknya beda sendiri.

P: Coba lihat lagi ada berapa?

S: Yang (c) rusuknya 6 dan titik sudutnya 3.

Subjek 4 :

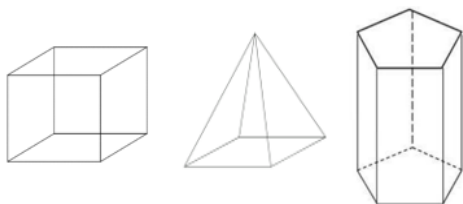


Hasil wawancara:
 P: Apa nama pada gambar a, b, dan c ini?
 S: . kubus, b. balok , c. prisma
 P: Terus kenapa kamu menjawab bangun c adalah prisma?
 S: ya, pokoknya prisma bu.
 P: Coba lihat lagi rusuknya ada berapa?
 S: Yang (c) rusuknya 6.

Berdasarkan hasil tes soal dan wawancara di atas menunjukkan bahwa subjek 3 mengalami kendala saat menentukan jumlah rusuk serta tidak mampu mengelompokkan menurut jumlah rusuk dan titik sudut pada bangun ruang yang ada pada soal. Sedangkan subjek 4 bisa menghitung jumlah rusuk bangun ruang akan tetapi kurang tepat dalam menghitung jumlah titik sudut.

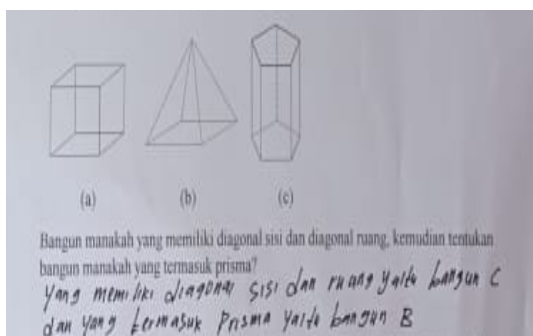
C. Level 2 (Deduksi Informal)

1. Perhatikan bangun ruang di bawah ini!

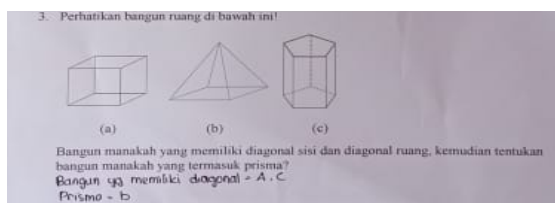


Bangun manakah yang memiliki diagonal sisi dan diagonal ruang, kemudian tentukan bangun manakah yang termasuk prisma?

Subjek 5:

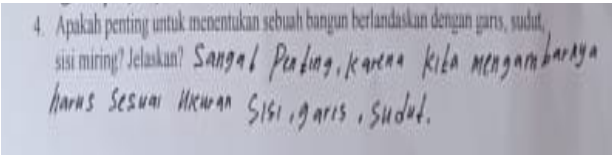
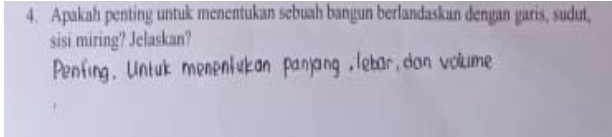


Hasil wawancara:
 P: Kamu tahu tidak, diagonal sisi dan diagonal ruang itu yang seperti apa?
 S: (menunjukkan gambar)
 P: Yakin seperti itu?
 S: Yakin bu
 P: Coba hitung ada berapa diagonal sisi pada ketiga gambar itu?
 S: (menunjuk gambar sambil berhitung) yang a itu 5, yang b ada 1, terus yang c ada 6
 P: Yakin kamu hitungnya segitu?
 S: Tidak bu
 P: Lalu coba hitung ada berapa diagonal ruang pada ketiga gambar itu?
 S: (menunjuk gambar sambil berhitung) yang ini (a) 4, yang (b) tidak ada, yang (c) 3
 P: Kamu masih bingung menentukan diagonal ruang?
 S: Iya bu
 P: Lalu gambar mana yang termasuk prisma?
 S: Yang b
 Subjek 6:

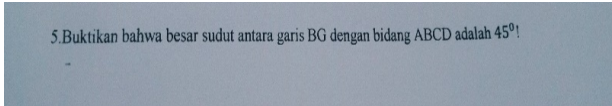
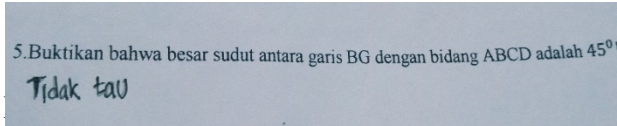


| | |
|--|---|
| | <p>Hasil wawancara: P: Kamu tahu tidak, diagonal sisi dan diagonal ruang itu yang seperti apa? S: kurang tau bu. P: kamu masih bingung ya, menentukan diagonal sisi dan diagonal ruangnya? P: Lalu gambar mana yang termasuk prisma? S: Yang b</p> |
|--|---|

Berdasarkan hasil tes soal dan wawancara di atas menunjukkan bahwa subjek 5 dapat menyebutkan mana yang disebut dengan diagonal sisi akan tetapi kesulitan dalam menghitung jumlahnya. Sedangkan untuk subjek 6 memperlihatkan bahwa benar-benar tidak mengetahui manakah diagonal sisi dan diagonal ruang. Ketika subjek ditanya bangun mana yang termasuk prisma itu pun masih salah saat menjawab.

| | |
|--|--|
| <p>D. Level 3 (Deduksi)</p> <p>1. <u>Apakah penting untuk menentukan sebuah bangun berlandaskan dengan garis, sudut, sisi miring? Jelaskan!</u></p> | <p>Subjek 7:</p>  <p>Hasil wawancara: P: Dari jawaban yang kamu tulis, alasannya penting kenapa? S: (ketawa malu) saya asal jawab aja bu.</p> <p>Subjek 8:</p>  <p>Hasil wawancara: P: Dari jawaban yang kamu tulis, alasannya penting kenapa? S: saya ngarang aja bu.</p> |
|--|--|

Berdasarkan hasil tes soal dan wawancara di atas menunjukkan bahwa Subjek 7 dan Subjek 8 tidak dapat memahami secara rinci peranan garis, sudut, dan sisi miring dalam menentukan sebuah bangun serta tidak mampu membuktikan secara deduktif.

| | |
|--|--|
| <p>E. Level 4 (Rigor)</p> <p><u>Buktikan bahwa besar sudut antara garis BG dengan bidang ABCD adalah 45°!</u></p> | <p>Subjek 9:</p>  <p>Hasil wawancara: P: mengapa kamu tidak menjawab soal S: karena saya tidak paham bu</p> <p>Subjek 10:</p>  <p>P: mengapa kamu menjawab tidak tahu. S: saya tidak mengerti maksudnya bu.</p> |
|--|--|

Berdasarkan hasil tes soal dan wawancara di atas menunjukkan bahwa subjek 9 dan subjek 10 menunjukkan subjek tidak dapat memberikan jawaban. Hal ini disebabkan karena subjek tidak memahami soal dalam bentuk pembuktian matematika.

Berdasarkan paparan data, subjek 1 dan subjek 2 yang berada di level 0 (visualisasi) belum mampu mengetahui nama bangun berdasarkan bentuknya dalam menyelesaikan soal tiga dimensi. Dari berbagai macam bangun pada soal, kedua Subjek tidak dapat mengelompokkan berdasarkan jumlah sisi pada bangun yang di tentukan. Hal ini menyatakan kedua Subjek kurang tepat dalam mengidentifikasi. Berdasarkan jawaban dan hasil wawancara menunjukkan kedua subjek masih pada level 0 (visualisasi). Hal ini sependapat dengan Molinasari et al., (2017) yang menjelaskan bahwa siswa di level visualisasi belum memiliki kemampuan mengelompokkan bangun ruang berdasarkan sisi yang diketahui.

Selanjutnya subjek 3 dan subjek 4 mengalami kesulitan saat menentukan jumlah rusuk serta subjek tidak mampu mengelompokkan jumlah rusuk dan jumlah sudut pada bangun ruang pada soal. Selain itu kedua subjek memiliki kesamaan yaitu belum mampu menentukan nama-nama bangun ruang berdasarkan jumlah rusuk dan sudutnya. Berdasarkan hal tersebut menunjukkan berada pada level 1 (analisis). Hal ini sesuai penelitian Nurani et al., (2016) yang menyatakan bahwa level berpikir geometri siswa berdasarkan teori Van Hiele dapat disimpulkan bahwa siswa kelas VII SMP Islam Hasanudin Dau berada pada level 0 (visualisasi) dan level 1 (analisis). Selain itu juga hasil penelitian Wulandari & Ishartono (2022) menyatakan siswa dengan kategori level berpikir Van Hiele tinggi telah mengisi level pengenalan, level analisis, serta level pengurutan, namun mereka belum memenuhi level deduksi dan keakuratan.

Selanjutnya untuk subjek 5 dapat mengetahui diagonal sisi tetapi kesulitan dalam menghitung jumlahnya, sehingga dari pernyataan subjek tersebut bisa dilihat bahwa subjek mengalami kendala saat menentukan diagonal sisi dan diagonal ruang. Dalam hasil wawancara pun subjek masih salah dalam menjawab pertanyaan. Berdasarkan hasil penelitian subjek mampu menentukan diagonal sisi dan ruang, akan tetapi subjek kurang memahami hubungan antar bangun serta menghitung jumlah diagonalnya sehingga ,belum tepat mengira nama bangun yang diminta. Sedangkan untuk subjek 6 menunjukkan bahwa subjek benar-benar tidak dapat mengetahui manakah diagonal sisi dan ruang. Ketika subjek ditanya bangun mana yang termasuk prisma saja masih salah. Kemudian dapat disimpulkan dari pernyataan subjek tersebut terlihat masih kesulitan menentukan diagonal sisi dan diagonal ruang. Pada hasil jawaban pun tidak dapat mengelompokkan hubungan antar bangun ruang tersebut. Berdasarkan hal di atas maka subjek 5 dan 6 telah sampai pada level deduksi informal. Hal ini sejalan dengan penelitian Afifah et al., (2019) siswa level deduksi informal mempunyai keterampilan visual, keterampilan logika, dan keterampilan terapan, tetapi tidak mempunyai keterampilan verbal dan keterampilan menggambar. Selain itu hasil penelitian Giovanni et al., (2022) menyatakan bahwa siswa level deduksi informal memenuhi indikator melibatkan pengetahuan yang didapat sebelumnya untuk menyelesaikan permasalahan.

Selanjutnya untuk subjek 7 dan subjek 8 tidak memahami peranan garis, sudut, dan sisi miring serta tidak mampu membuktikan secara deduktif sehingga kedua subjek tidak berada di level deduksi. Berdasarkan hasil penelitian H Sinambela et al., (2018) mengatakan bahwa penguasaan subjek rendah dalam materi geometri utamanya pada konsep kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang.

Selanjutnya menunjukkan subjek 9 dan 10 tidak dapat memberikan jawaban. Hal ini disebabkan karena subjek tidak memahami soal dalam bentuk pembuktian matematika. Hal ini menunjukkan siswa tidak berada pada level 4 (Rigor). Dari hasil penelitian diketahui bahwa banyak subjek yang mengalami kesulitan dalam memahami apa maksud dari pertanyaan tersebut. Hal ini membuktikan level penalaran geometris siswa SMP paling tinggi masih di level deduksi informal. Hal ini sesuai dengan penelitian Yuliana & Ratu (2019) bahwa rata-rata siswa di jenjang SMP masih kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan geometri. Namun jika guru menerapkan fase-fase pembelajaran Van Hiele dalam pembelajaran geometri akan secara signifikan berpengaruh terhadap peningkatan berpikir geometris siswa (Yudianto et al., 2022).

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian mengenai level penalaran geometris berdasarkan teori Van Hiele ini membuktikan sebagian besar siswa masih rendah dalam memahami konsep geometri sehingga dapat menyebabkan kesalahan saat menjawab soal. Siswa berada di level tertinggi deduksi informal. Bahkan untuk level keempat yaitu level deduksi tidak ada satupun siswa yang mengisinya. Hal ini menunjukkan bahwa penalaran geometris siswa SMP masih di level rendah. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya adalah menambah jumlah subjek di lingkup yang lebih luas sehingga memungkinkan semua level penalaran geometris terisi. Selain itu juga akan lebih baik jika peneliti selanjutnya menggali lebih lanjut mengenai penyebab rendahnya level penalaran geometris siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Afifah, A. H., Susanto, Sugiarti, T., Sunardi, & Monalisa, L. . (2019). Analisis Keterampilan Geometri Siswa Kelas X Dalam Menyelesaikan Soal SEgiempat Berdasarkan Level van Hiele. *Kadikma*, 10(3), 35–47.
- Ananta, T., Zaenuri, Z., & Mariani, S. (2021). Analysis of Van Hiele's Geometry Thinking Ability in the 5E Learning Cycle Model with Ethnomatematics Nuances in terms of Student Self- efficacy. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 11(15), 200–205.
- Celik, H. S., & Yilmaz, G. K. (2022). Analysis of Van Hiele geometric thinking levels studies in Turkey: A meta-synthesis study. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 14(1), 473–501.
- Giovanni, L. D. alfa, Susanto, S., & Yudianto, E. (2022). Analisis Berpikir Siswa dalam Memecahkan Masalah Segiempat Berdasarkan Level van Hiele. *Journal of Mathematics Education and Learning*, 2(1), 84. <https://doi.org/10.19184/jomeal.v2i1.24829>
- H Sinambela, J., Elvis Napitupulu, E., Mulyono, M., & Sinambela, L. (2018). The Effect of Discovery Learning Model on Students Mathematical Understanding Concepts Ability of Junior High School. *American Journal of Educational Research*, 6(12), 1673–1677. <https://doi.org/10.12691/education-6-12-13>
- Ikashaum, F., Dwi Cahyo, E., Tenong, W., Barat, L., & Lintas Liwa Gg Bogor, J. (2020). Pemahaman Konsep Dan Perspektif Siswa Terhadap Geometri. *Journal of Mathematics Education*, 1(2), 135–143.
- Kandaga, T., Rosjanuardi, R., & Juandi, D. (2022). Epistemological Obstacle in Transformation Geometry Based on van Hiele's Level. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(4), em2096. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11914>
- Margaretha, P. M. (2018). Profil kemampuan penalaran geometri siswa ditinjau dari teori van hiele. *Tesis*, 68–74.
- Molinasari, N., Sujadi, I., & Aryuna, D. R. (2017). Analisis Tingkat Berpikir Siswa Kelas VII Semester II SMP Negeri 14 Surakarta Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele Pada Pokok Bahasan Bangun Datar Jajargenjang dan Belah Ketupat. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika (JPMM) Solusi*, 1(6), 8–16.
- Muhassanah, N., Sujadi, I., & Riyadi. (2014). Analisis Keterampilan Geometri Siswa Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 2(1), 54–66. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id>
- Nurani, I. F., Irawan, E. B., & Sa'dijah, C. (2016). Level Berpikir Geometri van Hiele Berdasarkan Gender pada Siswa Kelas VII SMP Islam Hasanuddin Dau Malang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(5), 978–983.
- Ordiz, J. E. G., & Mecate, G. R. (2022). Clusters of Prevalent Patterns of Geometric Thinking Levels Among Mathematics Students. *Infinity Journal*, 11(1), 77. <https://doi.org/10.22460/infinity.v11i1.p77-86>
- Patac, A. V., Patac, L. P., & Crispo, N. E. (2022). *Students' understanding of a geometric theorem : A case of grade 9 problem posing*. 7(2), 105–115. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v7i2.16394>
- Roldán-Zafra, J., Perea, C., Polo-Blanco, I., & Campillo, P. (2022). Design of an Interactive Module Based on the van Hiele Model: Case Study of the Pythagorean Theorem. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(1), em0672. <https://doi.org/10.29333/iejme/11556>
- Safrina, K., & Ahmad, A. (2014). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori Van Hiele*. 9–20.
- Wulandari, T. A., & Ishartono, N. (2022). Analisis Kemampuan Representasi Matematika Siswa Sma Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Berdasarkan Level Berpikir Van Hiele. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan ...)*, 6(1), 97–110. <http://jurnal.ugj.ac.id/index.php/JNPM/article/view/5330>
- Yudianto, E., Sunardi, Sugiarti, T., Susanto, Suharto, & Trapsilasiwi, D. (2018). The identification of van Hiele level students on the topic of space analytic geometry. *Journal of Physics: Conference Series*, 983(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012078>
- Yudianto, E., Sunardi, S., Sugiarti, T., Setiawan, T. B., & Maghfiroh, A. (2022). Pengaruh Penerapan Fase-Fase Pembelajaran Van Hiele Terhadap Tingkat Berpikir Geometri Siswa SMA. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 710–720. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1289>
- Yuliana, D., & Ratu, N. (2019). Analisis Keterampilan Dasar Visual Geometri Siswa SMP Ditinjau Berdasarkan Level Berpikir Analisis Van Hiele. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 536–549. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i2.135>