

## Tahap Berpikir Geometri Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele dalam Konteks Bangun Ruang Sisi Datar

Ni'mah Humairo Salma<sup>1</sup>, Zammara Hasya Arcdyan<sup>1</sup>, Iyon Maryono<sup>1,\*</sup>, Rifa Rizqiyani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Matematika, UIN Sunan Gunung Djati  
Jl. Soekarno Hatta, Gedebage, Kota Bandung, Jawa Barat Indonesia

\*Email: [iyonmaryono@uinsgd.ac.id](mailto:iyonmaryono@uinsgd.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kemampuan geometri peserta didik SMP/MTS pada materi bangun ruang sisi datar menurut Teori Van Hiele dengan menggunakan metode study kasus. Salah satu siswa kelas VIII di MTS Negeri 11 Majalengka dijadikan subjek penelitian dengan metode sampling acak. Alat yang digunakan termasuk ujian tulis, survei, dan wawancara yang menunjukkan tingkat pemikiran geometri yang ditunjukkan oleh teori Van Hiele. Ujian tulis terdiri dari lima pertanyaan yang didasarkan pada teori Van Hiele dan divalidasi oleh dua pakar geometri. Pada tahap visualisasi, siswa menunjukkan kemampuan yang sangat baik, dengan nilai 85% dalam berpikir geometri. Pada tahap analisis, kemampuan siswa cukup tinggi dengan nilai 70% pada kemampuan berpikir geometri. Namun, pada tahap abstraksi, siswa mengalami kesulitan signifikan, dengan nilai 40% dalam kemampuan berpikir geometri. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu kebanyakan peserta didik masih berada pada tahap 1 dan 2. Tak seperti pendapat van Hiele yang mengungkapkan bahwa level berpikir geometri untuk peserta didik SMP berada di level 3. Menurut hasil penelitian, penting untuk melaksanakan pemeriksaan lebih lanjut mengenai level berpikir geometri peserta didik SMP lainnya.

**Kata Kunci:** Berpikir Geometri, Teori Van Hiele, Bangun Ruang

### Abstract

This research aims to examine the geometric abilities of SMP/MTS students in flat-sided spatial shapes according to Van Hiele Theory using the case study method. One of the class VIII students at MTS Negeri 11 Majalengka was used as a research subject using a random sampling method. Tools used include written exams, surveys, and interviews that demonstrate the level of geometric thinking demonstrated by Van Hiele's theory. The written exam consists of five questions based on Van Hiele's theory and validated by two geometry experts. In the visualization stage, students showed very good abilities, with a score of 85% in geometric thinking. At the analysis stage, students' abilities were quite high with a score of 70% in geometric thinking abilities. However, at the abstraction stage, students experienced significant difficulties, with a score of 40% in geometric thinking abilities. The results obtained in this research are that most students are still at stages 1 and 2. Unlike van Hiele's opinion, which revealed that the level of geometric thinking for junior high school

students is at level 3. According to the research results, it is important to carry out further examination regarding the level. geometric thinking of other junior high school students.

**Keywords:** Geometric Thinking, Van Hiele Theory, Geometric Shapes

## 1. PENDAHULUAN

Geometri merupakan bagian dari matematika yang mempelajari tentang sebuah titik yang dapat membentuk sebuah garis, garis tersebut menjadi sebuah bidang yang menyusun sebuah bangun datar sehingga terbentuklah sebuah bangun ruang. Menurut Prihandoko geometri merupakan salah satu bagian dari matematika yang berawal dari sebuah titik (Amalliyah, Dewi, & Dwijanto, 2021). Titik tersebut dapat membentuk sebuah garis yang dapat menyusun sebuah bidang dan membangun berbagai macam bangun datar dan segi banyak. Kemudian berbagai macam segi banyak dapat membentuk suatu bangun ruang. Sedangkan menurut Bird geometri adalah komponen matematika yang menganalisis titik, garis, bidang, dan ruang (Asmianti, 2019). Geometri berhubungan dengan konsep-konsep abstrak yang diwakili oleh simbol-simbol, dimana konsep tersebut dibangun dari elemen-elemen yang ditentukan secara induktif.

Terdapat beberapa alasan untuk mempelajari geometri (Wardhani, 2019). Geometri membutuhkan ketelitian dan kehati-hatian; geometri mendorong ketelitian logis. Tujuan pengajaran geometri adalah untuk membantu ilmu pengetahuan lainnya. Belajar geometri juga memperluas pengetahuan seseorang, memberikan apresiasi yang lebih dalam terhadap keindahan bentuk-bentuk di sekelilingnya, dan menumbuhkan pemikiran ilmiah. Geometri, menurut Wardhani, menggabungkan abstraksi pengalaman spasial dan visual, termasuk bidang, pola, pengukuran, dan pemetaan. Melalui penggunaan diagram, sistem koordinat, vektor, gambar, dan transformasi, geometri menawarkan metode untuk memecahkan masalah. Setiap negara memasukkan geometri ke dalam kurikulum matematika mereka. Geometri mempengaruhi sumber belajar matematika lainnya dan membantu siswa mengembangkan proses berpikir mereka. Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran geometri berkontribusi pada pengembangan ketelitian logika dan kemampuan siswa untuk berpikir ilmiah.

Dari sudut pandang pengajar, geometri masih dianggap sebagai hal yang sulit untuk diajarkan. Salah satu masalah utamanya adalah guru merasa kesulitan untuk mengajarkan geometri karena tidak ada sumber daya pendidikan yang cukup (Sariyasa, 2017). Selain itu, guru memilih strategi pengajaran mereka berdasarkan hafalan saat menyampaikan prinsip-prinsip geometri. Guru matematika memberikan penekanan yang lebih tinggi pada komponen hafalan geometri (Ramlan, 2016). Meskipun mereka tidak secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran, siswa diberikan penjelasan langsung tentang topik geometri di papan tulis atau melalui penggunaan alat peraga. Selain itu, tanpa sepenuhnya memahami konsep, siswa juga dihadapkan pada matematika yang berhubungan langsung dengan ruang. Menurut penelitian tertentu, ketidakmampuan siswa untuk sepenuhnya memahami konsep geometri dan kurangnya analisis mereka terhadap bagian-bagian geometri yang relevan dengan pemecahan masalah sehari-hari menyebabkan mereka melakukan kesalahan saat menyelesaikan masalah geometri (Özerem, 2012). Oleh karena itu, pemilihan desain pembelajaran yang tepat dan tingkat

berpikir geometri pada setiap tingkat kemampuan matematika siswa harus diperhitungkan ketika mengajarkan geometri (Cesaria, Herman, & Dahlan, 2021).

Hambatan ontogenical dan epistemologis dalam pembelajaran geometri dapat ditemukan dalam materi geometri, khususnya pada materi bangun ruang sisi datar (Cesaria & Herman, 2019). Ketika siswa tidak cukup memahami materi, mereka mengalami hambatan ontogenetis, dan ketika sumber daya pengajaran tidak sesuai dengan kualitas unik setiap siswa, mereka mengalami hambatan epistemologis. Hambatan epistemologis terjadi ketika siswa tidak menyadari konsekuensi dari kemampuan penalaran geometris yang buruk. Ketika mengajarkan geometri, penting untuk mempertimbangkan berbagai tingkatan berpikir siswa (Abdussakir, 2009). Hal ini sejalan dengan teori Van Hiele, yang menunjukkan bahwa perolehan siswa terhadap matematika, khususnya geometri, harus disesuaikan dengan level perkembangan berpikir geometris mereka. Beberapa penelitian telah menunjukkan manfaat belajar geometri. Van Hiele berfokus pada geometri sebagai bidang minat teoritisnya (Burais & Husna, 2018). Teori Van Hiele menyatakan bahwa metode berpikir setiap siswa memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap kualitas pengetahuan mereka dibandingkan dengan jumlah informasi yang mereka peroleh (Mason, 2009).

Menurut (Vojkuvkova, 2012), Van Hiele mengidentifikasi fase-fase yang dilalui siswa saat mereka memahami geometri: identifikasi, analisis, pemilahan, deduksi, dan kebenaran. Setiap level berpikir geometri menjelaskan bagaimana siswa berpikir tentang geometri dalam lingkungan tertentu. Daripada berfokus pada tingkat pengetahuan siswa, level berpikir geometri mengklarifikasi bagaimana dan apa konsep geometri yang dipertimbangkan siswa (Nopriana, 2014). Menurut Van Hiele, memilih latihan yang tepat adalah cara seseorang mencapai level yang lebih tinggi daripada mendengarkan ceramah (Abu & Abidin, 2013). Menurut Mayberry (Burger, Shaughnessy, Education, & Jan, 1986), siswa di satu tingkat dapat menjawab setiap pertanyaan di level berikutnya. Sebelum melanjutkan ke level berikutnya, siswa harus melewati setiap level secara bergantian dengan cara yang matang dan berurutan (Haviger & Vojkúvková, 2015). Para siswa akan maju melalui level-level pemikiran geometri secara berurutan. Sebelum melanjutkan ke level berikutnya, siswa harus berhasil menyelesaikan level sebelumnya. Kelima level berpikir geometris dilalui oleh siswa yang menerima instruksi yang tepat; siswa tidak dapat naik ke level yang lebih tinggi tanpa menyelesaikan level di bawahnya (Salifu, Yakubu, & Ibrahim, 2018). Setiap level menunjukkan jenis pemikiran yang digunakan untuk memahami prinsip-prinsip geometris. Konten, strategi instruksional, dan sumber daya pembelajaran memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap tingkat perkembangan level daripada usia dan kematangan siswa.

Level 1 (visualisasi): Siswa hanya mengidentifikasi bentuk geometris sebagai fitur visual suatu objek pada level ini. siswa yang tidak berkonsentrasi pada karakteristik objek yang dilihat, melainkan melihatnya secara keseluruhan. Oleh karena itu, siswa tidak dapat memahami dan mengidentifikasi fitur dan atribut geometris dari bentuk-bentuk pada level ini (Khoiri, 2014). Level 2 (analisis): Konsep dan atribut geometris siswa telah dianalisis pada level ini. Siswa dapat menggunakan observasi, pengukuran, menggambar, dan pemodelan untuk memastikan kualitas bentuk. Namun, siswa masih belum dapat mengartikulasikan secara memadai bagaimana fitur-fitur ini berhubungan satu sama lain, mengenali hubungan antara beberapa bentuk geometris, dan memahami konsepnya (Ma, Lee, & Lin, 2015).

Tingkat 3 (abstraksi): Pada level ini, siswa dapat mengklasifikasikan bangun secara hirarkis dan menggunakan abstraksi untuk memahami hubungan antara ciri-ciri suatu bangun geometri dengan ciri-ciri bangun lainnya. Pada tahap kognitif ini, siswa sudah dapat mengenali hubungan antara atribut-atribut suatu bangun (Yudianto, Sugiarti, & Trapsilasiwi, 2018). Level 4 (deduksi): Siswa dapat mengumpulkan bukti pada level ini selain menerimanya. Untuk membuat teorema, siswa dapat menyusun daftar definisi dan aksioma. Selain itu, siswa mendemonstrasikan teorema dengan penalaran logis, berbeda dengan pemikiran level 3 yang lebih informal (Hock, Tarmizi, Yunus, & Ayub, 2015). Level 5 (presisi): Siswa dapat bernalar secara formal dalam sistem matematika dan menilai efek dari perubahan definisi dan aksioma pada level ini. Siswa dapat memahami bagaimana bentuk-bentuk yang tidak terdefinisi, aksioma, definisi, teorema, dan bukti formal berinteraksi. Siswa sekolah menengah jarang mencapai level ini karena membutuhkan tahap berpikir yang canggih dan rumit (Fitriyani, Widodo, & Hendroanto, 2018). Karena level berpikir geometri untuk materi bangun ruang sisi datar belum pernah diteliti pada penelitian sebelumnya, maka peneliti meneliti tingkat berpikir geometri dengan fokus pada materi bangun ruang sisi datar. Berdasarkan pemaparan di atas, maka diperlukan penelitian tentang kemampuan berpikir geometri siswa menggunakan ide Van Hiele pada materi bangun ruang sisi datar.

## 2. METODE PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis tingkat berpikir geometri siswa dalam menyelesaikan permasalahan geometri sisi datar berdasarkan teori Van Hiele sehingga menggunakan metode studi kasus (Creswell, 2012). Salah satu siswa kelas VIII di MTS Negeri 11 Majalengka dijadikan subjek penelitian dengan metode sampling acak. Alat yang digunakan termasuk ujian tulis, survei, dan wawancara yang menunjukkan tingkat pemikiran geometri yang ditunjukkan oleh teori Van Hiele. Ujian tulis terdiri dari lima pertanyaan yang didasarkan pada teori Van Hiele dan divalidasi oleh dua pakar geometri. Hasil validasi menunjukkan bahwa pertanyaan ujian tulis berada pada tingkat pemikiran geometri berdasarkan indikator Van Hiele (Tabel 1). Angket sendiri dilakukan terhadap siswa yang mengisi formulir angket, dan wawancara dilakukan terhadap siswa yang mengisi lembar jawaban guna memverifikasi data yang berguna untuk menarik kesimpulan. Analisis data dilakukan dengan tahapan reduksi, penyajian, dan verifikasi atau penarikan kesimpulan.

**Tabel 1.** Indikator Level Berpikir Geometri Teori Van Hiele

No.	Level	Indikator
1	Visualisasi	1. Membuat bangun dengan mengkonstruksi bangun 2. Mengidentifikasi bangun berdasarkan penampakkannya
2	Analisis	1. Mendeskripsikan suatu bangun sesuai sifat-sifatnya 2. Membandingkan bangun-bangun berdasarkan karakteristik sifat-sifatnya
3	Abstraksi	1. Menggunakan model atau gambar sebagai sarana untuk berpikir dan mulai mencari

---

generalisasi atau contoh kontra  
2. Menyajikan argumen informal

---

Pirmanto dkk. (2020) menjelaskan sebagian dasar untuk menentukan tingkat pencapaian siswa dalam hal kemampuan Berpikir Geometri. Mereka kemudian membagi hasilnya menjadi lima kategori: sangat tinggi, agak tinggi, sedang, agak rendah, dan sangat rendah. Hasil dari penelitian ini berasal dari soal tes dan angket yang diberikan kepada siswa tentang kemampuan mereka dalam Berpikir Geometri.

Adapun cara perhitungan nilai akhir adalah sebagai berikut:

$$N = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Dengan  $N$  sebagai nilai akhir.

Nilai kemampuan berpikir geometri yang diperoleh dari perhitungan kemudian dikategorikan sesuai dengan Tabel 2 berikut ini:

**Tabel 2.** Persentase Kategori Kemampuan Berpikir Geometri

Kategori	Persentase Kemampuan Berpikir Geometri
Rendah Sekali	0%-20%
Cukup Rendah	21%-39%
Sedang	40%-59%
Cukup Tinggi	60%-80%
Tinggi Sekali	81%-100%

Tabel 2 menguraikan persentase kategori kemampuan Berpikir Geometri siswa berdasarkan rentang nilai tertentu. Tabel ini memberikan gambaran tentang seberapa baik siswa dapat menyelesaikan masalah geometri berdasarkan persentase yang dicapai. Berikut penjelasan dari persentase kategori kemampuan berpikir geometri:

1. Rendah Sekali (0%-20%)

Pada kategori rendah sekali, siswa menunjukkan pemahaman yang sangat minim terhadap konsep geometri. Mereka mungkin mengalami kesulitan besar dalam mengenali bentuk dasar seperti lingkaran, segitiga, dan persegi. Selain itu, mereka juga kesulitan dalam memahami sifat dasar dari bentuk-bentuk ini, seperti jumlah sisi atau sudut. Kemampuan mereka untuk melakukan operasi dasar geometri, seperti menghitung luas atau keliling, sangat terbatas. Siswa pada kategori ini membutuhkan bantuan signifikan dan intervensi khusus untuk mengembangkan pemahaman dasar geometri.

2. Cukup Rendah (21%-39%)

Siswa dalam kategori ini memiliki pemahaman dasar tentang geometri, tetapi masih mengalami banyak kesulitan. Mereka dapat mengenali beberapa bentuk dasar tetapi tidak semuanya. Pemahaman mereka tentang sifat dan karakteristik bentuk-bentuk geometri juga terbatas. Meskipun mereka mungkin bisa melakukan operasi dasar geometri, sering kali mereka memerlukan bantuan atau bimbingan. Oleh karena itu,

siswa pada kategori ini masih membutuhkan dukungan dan pengajaran yang difokuskan pada penguatan konsep-konsep dasar geometri.

3. Sedang (40%-59%)

Pemahaman siswa dalam kategori ini terhadap konsep geometri berada pada tingkat menengah. Mereka dapat mengenali dan memahami bentuk dasar serta beberapa bentuk yang lebih kompleks. Mereka memiliki pemahaman dasar tentang sifat-sifat bentuk dan hubungan antar bentuk. Mereka juga mampu melakukan operasi geometri dasar seperti menghitung luas dan keliling dengan tingkat akurasi yang baik. Siswa pada kategori ini mampu mengikuti pembelajaran geometri standar dengan sedikit bantuan tambahan.

4. Cukup Tinggi (60%-80%)

Pada kategori cukup tinggi, siswa menunjukkan pemahaman yang kuat dan solid terhadap konsep geometri. Mereka mampu mengenali dan memahami berbagai bentuk geometri, termasuk bentuk yang kompleks. Mereka memiliki pengetahuan yang baik tentang sifat-sifat dan karakteristik bentuk geometri. Mereka juga mampu melakukan operasi geometri yang lebih kompleks, termasuk perhitungan volume dan transformasi geometri. Oleh karena itu, siswa pada kategori ini dapat mengikuti pembelajaran geometri tingkat lanjut dengan sedikit atau tanpa bantuan.

5. Tinggi Sekali (81%-100%)

Pada kategori tinggi sekali, siswa memiliki pemahaman yang sangat mendalam dan komprehensif tentang konsep geometri. Mereka mengenali dan memahami semua bentuk geometri serta sifat-sifatnya dengan sangat baik. Mereka mampu menerapkan konsep geometri dalam situasi yang kompleks dan baru. Mereka juga menunjukkan kemampuan analisis dan sintesis yang tinggi dalam menyelesaikan masalah geometri. Dengan demikian, siswa pada kategori ini mampu mengatasi tantangan geometri yang sangat kompleks dan dapat berkontribusi pada pembelajaran geometri tingkat sangat tinggi atau profesional.

Secara keseluruhan, tabel ini mengkategorikan kemampuan berpikir geometri individu ke dalam lima tingkatan berdasarkan persentase penguasaan. Setiap kategori memberikan gambaran tentang tingkat pemahaman individu terhadap konsep geometri, mulai dari pemahaman yang sangat minim hingga sangat mendalam. Hal ini berguna untuk menilai tingkat kemajuan belajar dan merancang strategi pendidikan yang sesuai dengan kebutuhan setiap individu.

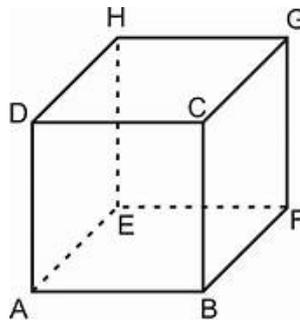
Soal yang dipakai dalam kegiatan pengukuran kemampuan berpikir geometri yaitu sebagai berikut:

1. Pada suatu hari, Rina sedang membuat prakarya untuk tugas sekolahnya. Ia diberikan sehelai karton dan tugasnya adalah membuat sebuah kotak berbentuk kubus untuk menyimpan pernak-pernik kecilnya. Panjang setiap sisi kubus yang harus dibuat Rina adalah 5 cm. Rina mulai berpikir bagaimana cara membuat kotak tersebut dari karton, ia tahu bahwa sebelum dapat membentuk kubus, ia harus membuat jaring-jaring kubus terlebih dahulu. Jaring-jaring tersebut terdiri dari beberapa persegi yang akan digunting dan dilipat untuk membentuk kotak kubus.

Pertanyaannya :

- a) Berapa banyak persegi yang harus digambar Rina pada karton untuk membuat jaring-jaring kubus?
- b) Gambarkanlah jaring-jaring kubus tersebut. dengan panjang setiap sisinya 5 cm!

2. Karina sangat senang karena berhasil membuat kotak kubus dari karton dengan panjang setiap sisinya 5 cm. Saat mengamati kubus buatannya, ia menjadi penasaran tentang beberapa hal lain mengenai kubus tersebut, terutama tentang diagonal-diagonalnya. Karina ingin mengetahui panjang diagonal salah satu sisi bidang kubus. Selain itu, Karina juga ingin tahu panjang diagonal ruang kubusnya.
  - a) Hitunglah panjang diagonal bidang pada kubus dengan panjang sisi 5 cm.
  - b) Hitunglah panjang diagonal ruang pada kubus dengan panjang sisi 5 cm.
  - c) Identifikasi dan tuliskan diagonal bidang dan diagonal ruang pada kubus tersebut.
3. Pada suatu hari, Nina sedang belajar tentang bangun ruang di kelas matematika. Guru Nina, Bu Ani, memberikan sebuah gambar kubus kepada para siswa untuk dipelajari lebih lanjut. Gambar tersebut menunjukkan sebuah kubus dengan panjang sisi 5 cm.



Bu Ani memberikan tugas kepada Nani dan teman-temannya untuk lebih memahami kubus. Tulislah definisi kubus dan sebutkan sifat-sifatnya berdasarkan pemahamanmu!

4. Di lingkungan sekitar kita terdapat dua bangunan menarik. Yang pertama adalah sebuah gedung sekolah dengan atap berbentuk prisma segitiga, dan yang kedua adalah sebuah monumen di taman sekolah yang berbentuk limas segi empat. Sebutkan perbedaan utama antara prisma segitiga dan limas segi empat berdasarkan jumlah dan bentuk sisi serta titik puncak!
5. Pak Andi sedang membuat rumah untuk kucing peliharaannya. Dia merancang rumah kucing tersebut dengan bentuk yang sederhana. Rumah kucing terdiri dari dua bagian: bagian bawah yang berbentuk kubus sebagai ruang utama, dan bagian atas yang berbentuk limas sebagai atap. Panjang sisi kubus adalah 45 cm, dan tinggi limas yang digunakan sebagai atap adalah 45 cm. Alas limas memiliki bentuk dan ukuran yang sama dengan alas kubus. Buktikan volume limas adalah sepertiga volume kubus dengan menghitung dan membandingkan kedua volume tersebut!

## 1. HASIL DAN PEMBAHASAN

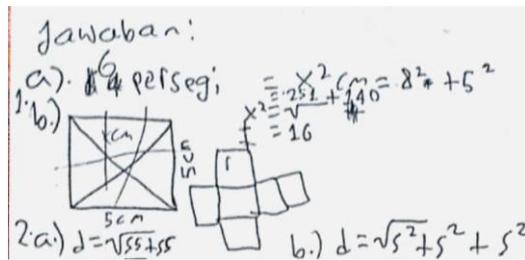
### 1.1. Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian diberikan soal tes sebanyak 5 butir soal dengan level berpikir geometri Tori Van Hiele Level 1-3. Berikut merupakan jawaban peserta didik yang saat dihadapkan pada soal-soal bangun ruang sisi datar berdasarkan Teori Van Hiele Level 1-3.

#### 1. Level Visualisasi (Pengenalan)

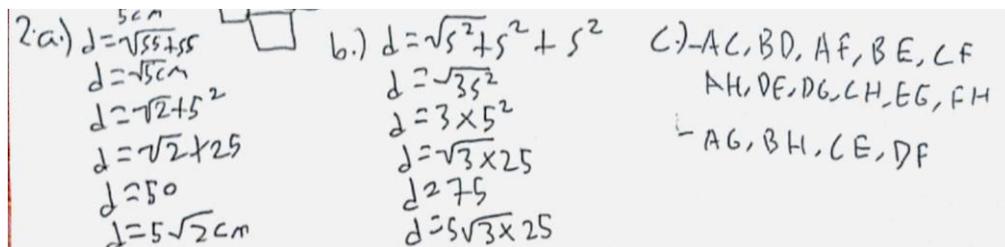
Copyright © 2025 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Level visualisasi tahap Van Hiele dapat diidentifikasi dari proses penyelesaian peserta didik dalam menjawab soal nomor 1 dan 2 yang diberikan peneliti.



**Gambar 1.** Jawaban Peserta Didik pada soal Level Visualisasi

Berdasarkan jawaban peserta didik dari gambar 1 tampak bahwa peserta didik dapat memahami maksud soal yang memuat indikator dari level Visualisasi. Peserta didik dalam level ini mampu memaknai maksud yang ditanyakan pada soal yaitu untuk membuat kubus dengan panjang rusuk 5 cm dan membuat jaring-jaring kubus. Pada dasarnya peserta didik memahami dan mampu menunjukkan jaring-jaring kubus meskipun pada awalnya peserta didik sedikit keliru dalam menjawab soal tersebut. Terdapat jawaban peserta didik yang menggambarkan jaring-jaring kubus hanya dengan sketsa tetapi tidak dicantumkan dari setiap Panjang sisi persegi yang tertulis ukuran 5 cm. Berdasarkan hasil tes yang diperoleh dari peserta didik tersebut maka dapat disimpulkan bahwa peserta didik menengah pertama mampu mengerjakan soal-soal bangun ruang sisi datar berdasarkan Teori Van Hiele dan mencapai level visualisasi.

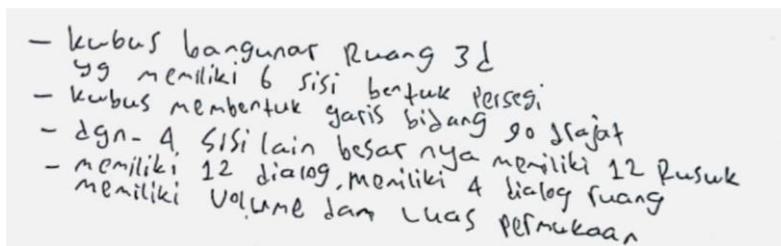


**Gambar 2.** Jawaban Peserta Didik pada soal Level Visualisasi

Berdasarkan jawaban peserta didik dari gambar 2 terlihat bahwa peserta didik dapat memahami maksud soal yang memuat indikator dari tahapan visualisasi. Peserta didik dalam level ini mampu menghitung Panjang diagonal bidang dan diagonal ruang pada kubus serta mampu menuliskan diagonal bidang dan diagonal ruang dengan benar tetapi tidak diberikan penjelasan bagian-bagian dari kedua diagonal tersebut. Hal ini berarti peserta didik mampu mencapai level visualisasi. Berdasarkan hasil tes yang diperoleh dari peserta didik tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa peserta didik menengah pertama mampu mengerjakan soal-soal bangun ruang sisi datar berdasarkan teori Van Hiele dan mencapai level visualisasi.

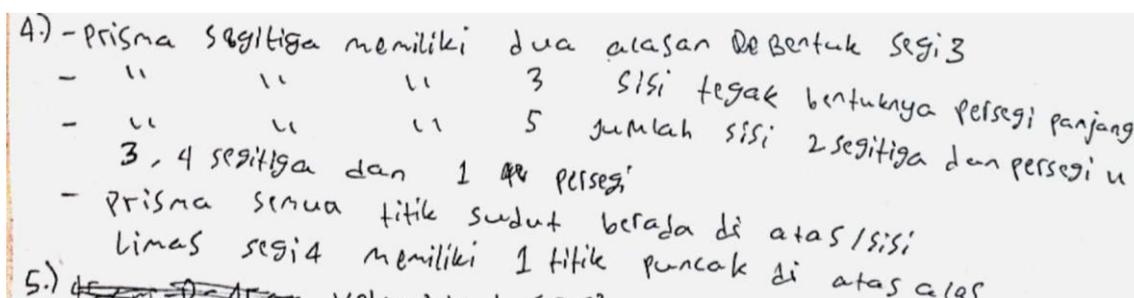
## 2. Level Analisis

Level analisis tahap Van Hiele dapat diidentifikasi dari proses penyelesaian peserta didik dalam menjawab soal nomor 3 dan 4 yang diberikan peneliti.



Gambar 3. Jawaban Peserta Didik pada soal Level Analisis

Menurut jawaban peserta didik dari gambar 3 terlihat bahwa peserta didik bisa memahami maksud soal yang memuat indikator dari level analisis. Peserta didik dalam level ini mampu mendefinisikan sebuah kubus yang disajikan dengan menyebutkan unsur-unsur pada kubus yaitu memiliki 6 sisi, 12 rusuk, 4 diagonal ruang, 12 diagonal bidang. Hal ini berarti dapat dikatakan bahwa peserta didik mampu mencapai level analisis. Untuk soal selanjutnya masih pada level analisis.

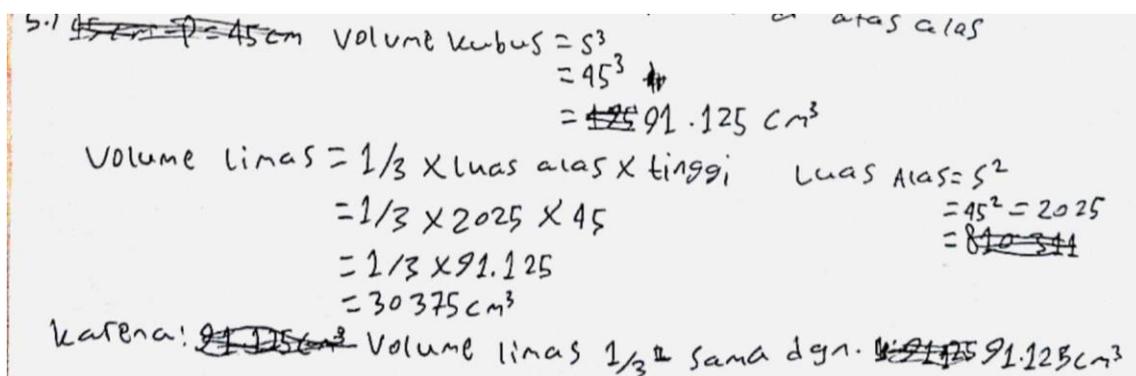


Gambar 4. Jawaban Peserta Didik pada soal Level Analisis

Berdasarkan jawaban peserta didik dari gambar 4 tampak bahwa peserta didik dapat memahami maksud soal yang memuat indikator dari level analisis. Peserta didik dalam level ini hanya menjelaskan bangun ruang prisma segitiga berdasarkan jumlah sisinya saja tetapi tidak menjelaskan dari bangun ruang limas segi empat sehingga tidak terlihat bagian yang menjadi pembeda dari kedua bangun ruang tersebut. Hal ini berarti dapat dikatakan bahwa peserta didik belum mampu mencapai level analisis.

### 3. Level Abstraksi (Pengurutan)

Level abstraksi tahap Van Hiele dapat diidentifikasi dari proses penyelesaian peserta didik dalam menjawab soal nomor 5 yang diberikan peneliti.



### **Gambar 5.** Jawaban Peserta Didik pada soal Level Abstraksi

Berdasarkan jawaban peserta didik dari gambar 5 tampak bahwa peserta didik dapat memahami maksud soal yang memuat indikator dari level abstraksi. Peserta didik dalam level ini mampu menemukan konsep volume limas merupakan sepertiga dari volume kubus. Tetapi peserta didik belum mampu menyajikan argument informal pada level ini. sehingga dapat disimpulkan bahwa peserta didik belum mampu mengerjakan soal-soal bangun ruang sisi datar level abstraksi berdasarkan teori Van Hiele dengan benar.

Berdasarkan hasil angket satu siswa mengenai pembelajaran matematika, siswa tersebut menunjukkan antusiasme yang cukup tinggi terhadap mata pelajaran ini. Dia menganggap matematika menyenangkan dan selalu berusaha mengikuti pelajaran dengan sungguh-sungguh. Meskipun demikian, ada perasaan gelisah dan takut saat belajar matematika, serta terkadang langsung berhenti belajar ketika menghadapi kesulitan. Siswa ini merasa bahwa pelajaran matematika hanya berisi kumpulan rumus yang tidak bermanfaat, tetapi juga merasa bahwa pelajaran ini memberikan kesempatan untuk bertanya dan mengerti penjelasan guru.

Dalam hal persiapan, siswa ini belajar terlebih dahulu sebelum mengikuti pelajaran, dan secara aktif mengerjakan tugas yang diberikan. Dia merasa pembelajaran matematika menyenangkan dan membantu memahami materi, meskipun masih ada kesulitan yang dirasakan. Soal-soal geometri dianggap membantu dalam memahami pelajaran, dan siswa ini mampu menganalisis gambar dalam soal-soal tersebut dengan baik. Namun, dia belum sepenuhnya terbiasa menyelesaikan soal geometri menggunakan gambar. Siswa ini tidak merasa bahwa belajar matematika membuang-buang waktu, dan merasa bimbingan dari guru sangat membantu dalam memahami konsep dan menyelesaikan masalah geometri. Secara keseluruhan, meskipun ada beberapa tantangan, siswa ini menunjukkan komitmen dan usaha yang tinggi dalam belajar matematika serta menghargai dukungan yang diberikan oleh guru.

Berdasarkan hasil wawancara dengan seorang siswa menggunakan teori Van Hiele tentang berpikir geometris, dapat disimpulkan bahwa siswa tersebut berada pada tingkat yang bervariasi dalam pemahaman geometri. Pada tahap visualisasi, siswa mampu mengenali dan menunjukkan bentuk-bentuk geometri yang dikenal serta mengidentifikasi bagian yang berbentuk limas segitiga dalam gambar. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan dasar dalam mengenali dan memahami bentuk-bentuk geometris secara visual.

Pada tahap analisis, siswa juga mampu menjelaskan mengapa semua sudut dalam persegi adalah sama dan dapat menjelaskan langkah-langkah untuk menentukan luas sebuah segitiga. Ini menandakan bahwa siswa memiliki kemampuan analitis yang baik dalam memahami sifat-sifat geometris dan prosedur perhitungan dasar. Namun, pada tahap abstraksi, siswa menunjukkan kesulitan. Ketika ditanya tentang perhitungan volume limas segitiga dan konsep bahwa dua segitiga yang kongruen memiliki luas yang sama, siswa mengaku kurang mampu dan tidak bisa menjelaskan hal tersebut. Ini menunjukkan bahwa siswa kesulitan dalam memahami konsep yang lebih abstrak dan membutuhkan pemahaman yang lebih dalam tentang sifat-sifat geometris dan hubungan antar elemen

geometri. Secara keseluruhan, wawancara ini menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman yang baik pada tingkat visualisasi dan analisis, tetapi memerlukan bantuan dan pembelajaran lebih lanjut pada tingkat abstraksi dalam geometri.

Berdasarkan hasil tes tulis, angket dan wawancara, kemampuan berpikir geometri siswa berada pada tingkat yang bervariasi. Pada tahap visualisasi, siswa menunjukkan kemampuan yang sangat baik, dengan nilai 85% dalam berpikir geometri. Pada tahap analisis, kemampuan siswa cukup tinggi dengan nilai 70% pada kemampuan berpikir geometri. Namun, pada tahap abstraksi, siswa mengalami kesulitan signifikan, dengan nilai 40% dalam kemampuan berpikir geometri. Siswa membutuhkan lebih banyak bantuan untuk memahami konsep-konsep abstrak dalam geometri.

## 1.2. Pembahasan

Berdasarkan indikator level berpikir geometri teori Van Hiele yang diberikan kepada peserta didik, pada soal level visualisasi terdapat indikator membuat bangun dengan mengkonstruksi bangun dan mengidentifikasi bangun berdasarkan penampakkannya. Pada level analisis terdapat indikator mendeskripsikan suatu bangun sesuai sifat-sifatnya dan membandingkan bangun-bangun berdasarkan karakteristik sifat-sifatnya. Pada level abstraksi terdapat indikator menggunakan model atau gambar sebagai sarana untuk berpikir dan mulai mencari generalisasi atau contoh kontra dan menyajikan argument informal. Untuk level 1 (visualisasi) peserta didik sudah mencapai maksimal dalam kedua indikator. Untuk level 2 (analisis) indikator pertama peserta didik telah mampu menyelesaikannya sedangkan untuk indikator kedua peserta didik masih sedikit yang memahami perbedaan dua bangun ruang berdasarkan sifat-sifatnya. Untuk level 3 (abstraksi) peserta didik belum mampu untuk menyelesaikannya dengan benar. Dari indikator-indikator level berpikir geometri Teori Van Hiele, terlihat bahwa peserta didik tersebut untuk level 1 (visualisasi) dan level 2 (analisis) sudah mampu menyelesaikannya, tetapi untuk level 3 (abstraksi) masih belum mencapai maksimal.

Dari hasil analisis terhadap kemampuan geometri peserta didik berdasarkan teori Van Hiele menunjukkan bahwa peserta didik sekolah menengah pertama berada pada tahap 1 dan tahap 2. Tentu hal ini belum sesuai dengan Van Hiele yang menunjukkan bahwa peserta didik sekolah menengah pertama diharapkan sudah menempati pada tahap 3 dalam berpikir geometri, karena akan menjadi prasyarat untuk memasuki sekolah menengah atas (Muhassanah, 2014). Peserta didik dalam jenjang menengah pertama diharapkan telah mencapai level tiga dalam berpikir geometri. Hal ini dikarenakan hasil dari beberapa penelitian yang melaporkan bahwa jika peserta didik tidak mencapai level 3 berpikir geometri di SMP, maka peserta didik akan kesulitan dalam pembelajaran geometri di SMA (Usiskin, 1982) (Usman, 2019).

Beberapa penelitian pun menyatakan analisis silabus dan buku tidak ada peserta didik SMP yang berada pada level 4 dan 5, maka dari itu berdasarkan level berpikir geometri peserta didik SMP diadopsi descriptor level berpikir Van Hiele untuk 3 tingkatan saja, yaitu visualisasi, analisis dan abstraksi (Sulistiowati, Herman, & Jupri, 2019). Peserta didik akan mengalami hambatan dan menemukan kesulitan dalam menerima materi geometri jika belum berada pada tahap berpikir geometri 3 tingkatan sebelumnya.

## 2. SIMPULAN

Copyright © 2025 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Berdasarkan pembahasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa peserta didik sekolah menengah pertama pada materi bangun ruang sisi datar hanya mampu berada pada tahap 1 dan 2 dalam berpikir geometri menurut teori van Hiele. Idealnya, peserta didik sekolah menengah pertama harus berada di level 3 untuk mempersiapkan mereka memasuki tahap 4 dan 5 di sekolah menengah atas. Oleh karena itu, peran guru sangat penting dalam merancang pembelajaran geometri yang memperhatikan level berpikir geometri peserta didik. Guru perlu menerapkan strategi pembelajaran yang efektif, menggunakan alat bantu visual, dan memberikan kesempatan bagi siswa untuk terlibat dalam diskusi dan kegiatan eksploratif, agar siswa dapat mencapai level 3 dan siap menghadapi materi geometri yang lebih kompleks di jenjang pendidikan berikutnya.

## REFERENSI

- Abdussakir. (2009). Pembelajaran geometri sesuai teori Van Hiele. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*.
- Abu, M. S., & Abidin, Z. Z. (2013). Improving the levels of geometric thinking of secondary school students using geometry learning video based on Van Hiele theory. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 16-22.
- Amalliyah, N., Dewi, N. R., & Dwijanto. (2021). Tahap Berpikir Geometri Siswa SMA Berdasarkan Teori Van Hiele Ditinjau dari Perbedaan Gender. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 352-361.
- Asmianti, N. &. (2019). Meningkatkan Kemampuan Kognitif Anak melalui Media Karpet Geometri. *Jurnal Riset Golden Age PAUD UHO*, 167-176.
- Burais, F. F., & Husna. (2018). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah geometri melalui pembelajaran kooperatif berbasis teori Van Hiele. *Jurnal Peluang*, 52-57.
- Burger, W. F., Shaughnessy, J. M., Education, M., & Jan, N. (1986). Characterizing the Van Hiele levels of development in geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31-48.
- Cesaria, A., & Herman, T. (2019). Learning obstacle in geometry. *Journal of Engineering Science and Technology*, 1271-1280.
- Cesaria, A., Herman, T., & Dahlan, J. A. (2021). Level Berpikir Geometri Peserta Didik Berdasarkan Teori Van Hiele pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Elemen*, 267-279.
- Fitriyani, H., Widodo, S. A., & Hendroanto, A. (2018). Students' geometric thinking based on Van Hiele's theory. *Journal of Mathematics Education*, 55-60.
- Haviger, J., & Vojtkůvková, I. (2015). The Van Hiele levels at Czech secondary schools. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 912-918.
- Hock, T. T., Tarmizi, R. A., Yunus, A. S., & Ayub, A. F. (2015). Understanding the primary school students' Van Hiele levels of geometry thinking in learning shapes and spaces : A Q-methodology. 793-802.
- Khoiri, M. (2014). Pemahaman siswa pada konsep segiempat berdasarkan teori Van Hiele. 262-267.
- Ma, H., Lee, D., & Lin, S. (2015). A study of Van Hiele of geometric thinking among 1 st through 6 th graders. 1181-1196.
- Mason, M. (2009). The Van Hiele levels of geometric understanding. *Colección Digital Eudoxus*.

- Muhassanah, N. S. (2014). Analisis keterampilan geometri siswa dalam memecahkan masalah geometri berdasarkan tingkat berpikir Van Hiele. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 54-66.
- Nopriana, T. (2014). Berpikir geometri melalui model pembelajaran geometri Van Hiele. *Delta*, 41-50.
- Özerem, A. (2012). Misconceptions in geometry and suggested solutions for seventh grade student. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 720-729.
- Ramlan, A. M. (2016). The effect of Van Hiele learning model toward geometric reasoning ability based on self-efficacy of senior high school students. *Journal of Mathematics Education*, 62-71.
- Salifu, A. S., Yakubu, A. R., & Ibrahim, F. I. (2018). Van Hiele geometric thinking levels of pre-service teachers' of E.P. college of education, Bimbilla-Ghana. *Journal of Education and Practice*, 108-119.
- Sariyasa. (2017). Creating dynamic learning environment to enhance students' engagement in learning geometry creating dynamic learning environment to enhance students' engagement in learning geometry. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Sulistiowati, D. L., Herman, T., & Jupri, A. (2019). Student difficulties in solving geometry problem based on Van Hiele thinking level. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4).
- Usiskin, Z. (1982). Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry. *CDASSG Project*, 37-39.
- Usman, H. Y. (2019). Effects of Van Hiele's phase-based teaching strategy and gender on pre-service mathematics teachers' attitude towards geometry in Niger State, Nigeria. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, 61-75.
- Vojkuvkova, I. (2012). The Van Hiele model of geometric thinking. *WDS'12 Proceedings of Contributed Papers*, 72-75.
- Wardhani, I. S. (2019). Geometri Dan Permasalahannya Dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah (Suatu Penelitian Meta Analisis. *Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai-Nilai Islami*.
- Yudianto, E., Sugiarti, T., & Trapsilasiwi, D. (2018). The identification of Van Hiele level students on the topic of space analytic geometry. *Journal of Physics: Conference Series*.