




<https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1554>

Analisis Level Berpikir Geometris Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Lingkaran berdasarkan Teori Van Hiele

Insan Nuri Umami, Orin Asdarina 

How to cite : Umami, I. N., & Asdarina, O. (2024). Analisis Level Berpikir Geometris Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Lingkaran berdasarkan Teori Van Hiele. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 460 - 471. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1554>

To link to this article : <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1554>



Opened Access Article




Published Online on 08 June 2024



[Submit your paper to this journal](#)



Analisis Level Berpikir Geometris Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Lingkaran berdasarkan Teori Van Hiele

Insan Nuri Umami^{1*}, Orin Asdarina² 

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Muhammadiyah Aceh Barat Daya

Article Info

Article history:

Received May 15, 2024

Accepted Jun 05, 2024

Published Online Jun 08, 2024

Keywords:

Level Berpikir Geometris
Teori Van Hiele
Soal Lingkaran

ABSTRAK

Setiap siswa memiliki kemampuan berpikir geometris yang berbeda-beda, namun masih sedikit temuan penelitian yang mengkaitkannya dengan teori Van Hiele. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengukur sejauhmana tingkat berpikir geometris dalam menyelesaikan soal lingkaran berdasarkan teori Van Hiele. Kami menggunakan metode kualitatif dengan melibatkan 21 siswa kelas VIII SMP Muhammadiyah Kampung Pisang. Data dikumpulkan berdasarkan hasil penyelesaian dan transkrip wawancara. Data yang terkumpul di analisis dengan menggunakan pedoman rubrik penilaian, serta mengklasifikasi kemampuan geometris siswa kategori tinggi, kategori sedang, kategori rendah, dan kemudian diambil kesimpulan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa berkemampuan geometris tinggi, sedang dan rendah memberikan gambaran yang berbeda-beda dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori Van Hiele. Hasil penelitian ini memberikan implikasi pada pengembangan wawasan terkait pentingnya berpikir geometris



This is an open access under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) licence



Corresponding Author:

Insan Nuri Umami,
Pendidikan Matematika,
Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Muhammadiyah Aceh Barat Daya
Jl. Nasional (Kompleks Pendidikan Padang Meurantee) Susoh - Aceh Barat Daya
Email: insannuriumami20@gmail.com

Pendahuluan

Matematika merupakan bagian dari ilmu pengetahuan yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan juga terintegrasi dengan ilmu pengetahuan lainnya. Selain itu, matematika dipandang sebagai ilmu yang saling terkoneksi antara satu bidang dengan bidang lainnya. Geometri merupakan salah satu cabang ilmu matematika yang penting bagi siswa baik di level dasar hingga level perguruan tinggi. Geometri merupakan suatu bangun yang tampak sebagai himpunan titik-titik tertentu, dan bidang adalah himpunan semua garis (Pereira et al., 2021). Geometri ilmu yang mengamati tentang titik, garis, bidang dalam ruang beserta sifat-sifatnya, ukurannya, serta hubungannya satu sama lain (Nur'aini et al., 2017). Dalam hal ini, geometri adalah ilmu matematika yang mempelajari tentang titik, garis, sudut,

bidang, dan luas ruang oleh karena itu, geometri adalah ilmu yang mempelajari segala bentuk titik, garis, permukaan, ruang, dan lain-lain yang berkaitan erat satu sama lain. Geometri pada dasarnya melibatkan aspek-aspek kehidupan sehari-hari. Dalam lingkungan sehari-hari mereka tidak menyadari adanya aspek geometris dari benda-benda yang ada disekitarnya. Hal ini, geometri memberikan peluang untuk lebih familiar bagi siswa dibandingkan konsep matematika lainnya. Akan tetapi, sebagian besar siswa merasa kesulitan dalam mempelajari materi geometri.

Adanya anggapan siswa cenderung menilai geometri merupakan materi yang sulit dipahami dan siswa mengalami kesulitan siswa dalam memahami geometri terutama dalam membentuk struktur nyata yang akurat, memerlukan ketelitian dalam pengukuran, memakan waktu yang lama dan banyak siswa yang membuktikan jawaban yang diucapkannya (Fitriani et al., 2018; Noto et al., 2019). Di sisi lain, siswa yang kurang memahami isi pembelajaran matematika khususnya geometri cenderung merasa cemas dalam pembelajaran sehingga menurunkan rasa percaya diri (Novtiar & Aripin, 2017). Kesulitan tersebut dibuktikan dengan penelitian yang menunjukkan buruknya hasil belajar siswa pada mata pelajaran geometri. Lebih lanjut, siswa mampu mendeskripsikan bentuk geometris hanya berdasarkan bentuk fisik (Ural, 2016). Pada siswa SMP dan memperoleh hasil bahwa siswa hanya dapat menjelaskan suatu bangun geometri berdasarkan bentuk fisiknya. Siswa tidak mampu menjelaskan bangun- bangun geometri berdasarkan sifat-sifatnya. Kesulitan yang dihadapi ketika pemahamannya kurang berdampak pada lemahnya kemampuan berpikir geometrinya. Kami secara khusus menyoroti kesulitan ini nampak pada materi lingkaran.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di SMP Muhammadiyah Kampung Pisang kelas VIII A, ada beberapa hal yang diketahui penyebab kesulitan belajar dalam materi lingkaran yaitu (1) siswa kesulitan memecahkan masalah yang disampaikan guru di sekolah; menentukan besar sudut, dan garis singgung lingkaran, (2) siswa tidak bisa membedakan bentuk-bentuk/ unsur-unsur dalam lingkaran, (3) siswa mengalami kesulitan dalam menentukan nilai π mana yang akan digunakan ketika menyelesaikan soal lingkaran, (4) siswa mengalami kesulitan dalam mencari luas dan keliling lingkaran. Faktanya, siswa masih belum begitu memahami konsep keliling dengan baik, keadaan tersebut terlihat dari kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa ketika mengerjakan soal-soal seperti mencari keliling dan luas lingkaran. Bagi siswa SMP, berikut ini jenis-jenis kesalahan dan kesulitan yang biasa dihadapi siswa ketika menyelesaikan soal cerita tentang keliling dan luas lingkaran yaitu (1) kesalahan konseptual, yaitu kesalahan dalam menerapkan rumus; (2) kesalahan faktual, kesalahan penulisan satuan luas lingkaran, kesalahan kesimpulan jawaban akhir; (3) kesalahan mendasar, kurangnya pemahaman terhadap permasalahan; (4) kesalahan prosedur, kesalahan dalam perhitungan perkalian dan eksponensial (Lestari et al., 2016).

Kesulitan ini dipengaruhi oleh kemampuan berpikir siswa, sehingga untuk mengetahui tingkat berpikir siswa mengenai materi geometri, guru perlu menganalisis tingkat berpikir geometri siswa (Budiarti, 2019). Analisisnya didasarkan pada teori Van Hiele. Van Hiele adalah seorang guru matematika Belanda yang menulis disertasi tentang studi geometri pada tahun 1954. Hasil observasi dan tanya jawabnya menjadi dasar penelitian yang digunakan dalam makalahnya. Van Hiele menyimpulkan bahwa ada lima tahap untuk memahami geometri. Fase ini terdiri dari visualisasi, analisis, pengurutan, deduktif, dan Rigor (Yudianto et al., 2021). Teori Van Hiele (Endorgan, 2020) terbagi atas lima level berpikir geometris siswa, yakni: Tingkat 1 (visualisasi), Tingkat 2 (analisis), Tingkat 3 (deduksi Informal), Tingkat 4 (deduksi), Tingkat 5 (Rigor). Level 1 (Visualisasi) pada level ini, siswa menunjukkan bahwa mereka hanya dapat mengenali bentuk atau benda geometris yang sesuai dengan apa yang dilihatnya, tetapi tidak dapat mengenali sifat spesifik dari bentuk geometris tersebut. Level 2 (Analisis) menjelaskan bahwa pada level ini siswa dapat mengidentifikasi sifat-sifat geometri benda dan bentuk yang memenuhi definisi pemikiran siswa. Definisi ini belum sepenuhnya menjelaskan

sifat-sifat bangun, hanya mendefinisikan bangun geometri, dan siswa masih belum mampu menjelaskan dengan tepat hubungan antara sifat-sifat tersebut. Level 3 (Deduksi Informal) artinya siswa dapat menjelaskan secara logis hubungan antara sifat-sifat satu atau lebih bangun datar. Level 4 (Deduksi) menjelaskan bahwa pada level ini siswa dapat mengkonstruksi pembuktian secara deduktif berupa teorema aksiomatik. Level 5 (Rigor) merupakan level menantang yang memungkinkan siswa memahami system deduksi secara formal dan menganalisis atau membandingkan sistem aksiomatik yang berbeda dalam bidang geometri (Rezky & Wijaya, 2018). Kelima tingkatan ini dicirikan oleh ciri-ciri khusus dari proses berpikir geometris.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya (Utami, 2017), menunjukkan bahwa tingkat pencapaian tingkat perkembangan berpikir geometri berdasarkan teori Van Hiele nampak pada tingkat visualisasi. Pada tingkat deduksi informal, siswa sulit membedakan garis singgung lingkaran yang melalui suatu titik atau kemiringannya. Selain itu, subjek berkemampuan tinggi (subjek WD) berhasil menyelesaikan indikator pada tahap visualisasi, namun hanya mampu menyelesaikan beberapa indikator pada tahap analisis, dan pada tahap deduksi informal subjek dapat menyelesaikan namun tidak dapat membuktikannya (Nuansari, 2016). Pada tahap visualisasi, subjek berkemampuan sedang (subjek NK) masih belum mampu mengelompokkan rangkaian bangun geometri yang berbeda bentuk dan ukurannya. Pada tahap analisis, subjek masih belum mampu menggambarkan keseluruhan lingkaran. Pada tahap deduksi informal, subjek hanya dapat mengidentifikasi masalah dengan berpikir secara mendalam. Mata pelajaran kurang kompeten (subjek AA) hanya mahir pada tataran analisis dengan mendeskripsikan bentuk lingkaran secara keseluruhan. Pada tahap deduksi informal, subjek hanya dapat mengidentifikasi masalah dengan berpikir secara mendalam. Subjek berkemampuan rendah (subjek AA) hanya dapat menyelesaikan pada tahap analisis.

Berdasarkan Teori Van Hiele, siswa harus hati-hati melewati level-level tersebut agar dapat maju ke level berikutnya atau satu (Rafianti, 2016). Pembelajaran materi geometri yang baik hendaknya sesuai dengan tingkat berpikir geometri siswa (Sudihartinih & Wahyudin, 2019). Teori van hiele sangat cocok untuk mengetahui kemampuan siswa dalam bidang geometri. ketika pembelajaran terjadi pada tataran berpikir geometri siswa maka keterlibatan intelektualnya dalam pembelajaran meningkat. Keadaan ini berdampak pada peningkatan pemahaman geometri siswa. Oleh karena itu, kami melakukan riset tentang “Analisis Level Berpikir Geometris Siswa SMP dalam menyelesaikan soal lingkaran berdasarkan Teori Van Hiele”.

Metode

Jenis dan Subjek Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan melibatkan siswa kelas VIII A SMP Muhammadiyah Kampung Pisang. Sebanyak 21 siswa terlibat dalam pengambilan data dengan menyelesaikan soal lingkaran. Selanjutnya, kami mengkategorikan kemampuan berpikir geometris siswa berdasarkan kategori tinggi, sedang dan rendah

Instrumen dan Prosedur Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tes dan transkrip wawancara. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan wawancara. Tes adalah serangkaian pertanyaan yang digunakan untuk mengukur ketrampilan pengetahuan, intelegensi, kemampuan yang dimiliki seseorang. Tes ini terdiri dari essay dengan total lima pertanyaan, soal-soal tersebut diberikan kepada semua siswa untuk mengukur tingkat berpikir

geometri yang telah divalidasi. Berdasarkan hasil validasi di peroleh soal tes sudah tergolong pada tataran berpikir geometri berdasarkan indikator teori Van Hiele yang ditunjukkan pada [Tabel 1](#), sebagai berikut :

Tabel 1. Indikator Level Berpikir Geometri Teori Van Hiele

No	Tahap	Indikator
1	Visualisasi	1. Identifikasi contoh bangun datar lingkaran berdasarkan tampilan keseluruhan pada gambar 2. Membandingkan dan mengklasifikasi bangun datar berdasarkan tampilan keseluruhan
2	Analisis	1. Mengidentifikasi dan menganalisis bangun datar lingkaran dalam gambar dan menetapkan sifat dari gambar 2. Mengidentifikasi dan mengetes hubungan komponen gambar lingkaran
3	Deduktif informal	1. Memberikan banyak penjelasan untuk membuktikan sesuatu. 2. Mengidentifikasi menggunakan pemikiran yang mendalam untuk memecahkan masalah.

Analisis Data

Data yang terkumpul di analisis dengan menggunakan pedoman rubrik penilaian ([Tabel 2](#)), serta mengklasifikasi kemampuan geometris siswa kategori tinggi, kategori sedang, kategori rendah ([Tabel 3](#)), dan kemudian diambil kesimpulan.

Tabel 2. Rubrik Penilaian Kemampuan Berpikir Van Hiele

No	Kriteria	Baik sekali	Baik	Cukup	Perlu bimbingan
		4	3	2	1
1.	Menentukan bangun lingkaran	Dapat menentukan bangun lingkaran dengan tepat dan alasan yang benar	Dapat menentukan bangun lingkaran dengan tepat dan alasan yang kurang benar	Dapat menentukan bangun lingkaran dengan tepat dan alasan yang salah	Dapat menentukan bangun lingkaran dengan benar
2.	Menentukan sifat-sifat pada lingkaran	Dapat menentukan 4 sifat dari setiap gambar lingkaran dengan benar	Dapat menentukan 2 sampai 3 sifat dari setiap gambar lingkaran dengan benar	Dapat menentukan satu sifat dari beberapa gambar lingkaran dengan benar	Dapat menentukan sifat dari beberapa gambar lingkaran dengan tidak benar
3.	Menentukan keliling dari lingkaran	Dapat menentukan diketahui, ditanya, rumus dan keliling pagar kolam dengan tepat	Dapat menentukan diketahui, ditanya, rumus dan keliling pagar kolam dengan kurang tepat	Dapat menentukan diketahui, ditanya, dan rumus	Dapat menentukan diketahui dan ditanya
4.	Menentukan Luas alas cetakan dari lingkaran	Dapat menentukan diketahui, ditanya dari soal, rumus, diameter dan luas alas cetakan dengan tepat	Dapat menentukan diketahui, ditanya, rumus, diameter dan luas alas cetakan dengan kurang tepat	Dapat menentukan diketahui, ditanya, rumus, dan diameter	Dapat menentukan diketahui, ditanya
5.	Menentukan daerah yang diarsir dari	Dapat menentukan	Dapat menentukan diketahui, ditanya,	Dapat menentukan	Dapat menentukan

No	Kriteria	Baik sekali	Baik	Cukup	Perlu bimbingan
		4	3	2	1
	lingkaran	diketahui, ditanya, rumus, luas lingkaran, luas segitiga, dan luas daerah yang diarsir dengan tepat	rumus, luas lingkaran, luas segitiga, dan luas daerah yang diarsir kurang tepat	diketahui, ditanya, rumus, luas lingkaran dan luas segitiga	diketahui, ditanya

Tabel 3. Kriteria Tahap Berpikir

Kategori	Nilai	Rumus Kriteria
Kategori Rendah	$0 \leq x \leq 40$	$0 \leq x \leq (\bar{x} + SD)$
Kategori Sedang	$40 < x < 80$	$(\bar{x} - SD) < x < (\bar{x} + SD)$
Kategori Tinggi	$80 \leq x \leq 100$	$(\bar{x} + SD) \leq x \leq 100$

Hasil Penelitian

Dari hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti tentang tingkat berpikir geometri siswa SMP dalam menyelesaikan soal lingkaran berdasarkan teori Van Hiele. Siswa diberikan sebanyak 5 butir soal dengan level berpikir geometri berdasarkan Teori Van Hiele. Penelitian ini dilakukan pada kelas VIII A yang terdiri dari 21 orang siswa, akan diambil subjek sebanyak 3 orang siswa, subjek dibedakan atas kategori rendah sebanyak 1 orang, kategori sedang sebanyak 2 orang, sehingga diperoleh subjek yang ditunjukkan pada Tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4. Nama Subjek dan Inisial

Inisial	Kategori
MZ	Rendah
RA	Sedang
AH	Sedang

Tingkat Berpikir Siswa Kategori Rendah (Subjek MZ)

Tahap 1 (visualisasi)

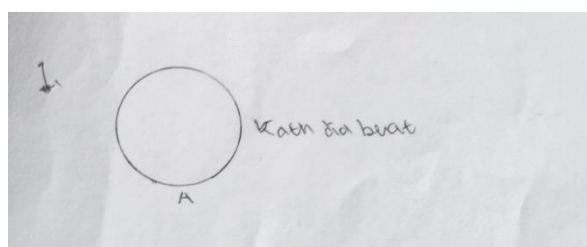
Subjek pada tahap ini menganalisis bentuk lingkaran beserta alasannya (soal no 1)

P : Lihat pertanyaan 1 ini, apa yang kamu ketahui?

MZ : Disuruh tentukan yang mana lingkaran dan alasannya

P : Apakah kamu tahu yang mana lingkaran?

MA : Tahu kak, gambar A itu lingkaran karena dia bulat.



Gambar 1. Sketsa Penyelesaian Subjek MZ

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara subjek MZ, subjek MZ mampu menentukan bentuk lingkaran beserta alasannya pada soal tersebut dengan menjawab soal no 1 yaitu gambar A, karena dia bulat. Dengan demikian subjek MZ dapat memahami pertanyaan tersebut dan subjek MZ dapat melalui tahap-thapannya.

Tahap 2 (Analisis)

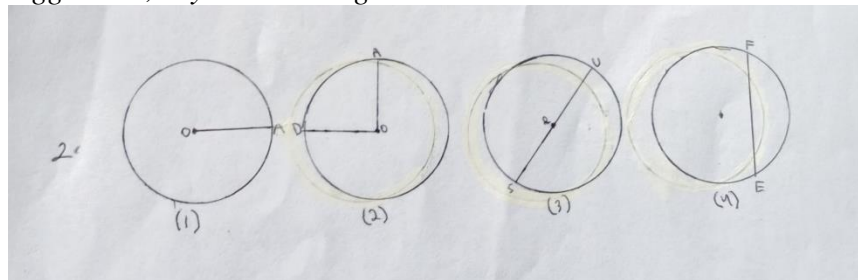
Subjek pada tahap ini mengidentifikasi komponen bangun lingkaran pada gambar (soal no 2)

P : Lihat pertanyaan 2 ini, apa yang kamu ketahui?

MZ : Enggak tahu kak

P : Apakah kamu tidak mnegerti soal tersebut?

MA : Enggak kak, saya tidak mengerti



Gambar 2. Sketsa Penyelesaian Subjek MZ

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara subjek MZ, subjek MZ tidak mampu mengidentifikasi komponen bangun lingkaran pada gambar pada soal tersebut, subjek MZ hanya menulis kembali soal. Dengan demikian subjek MZ tidak dapat memahami soal yang diberikan, subjek MZ tidak mampu melalui tahap yang dilaluinya.

Tingkat Berpikir Siswa Kategori Sedang (Subjek RA)

Tahap 1 (visualisasi)

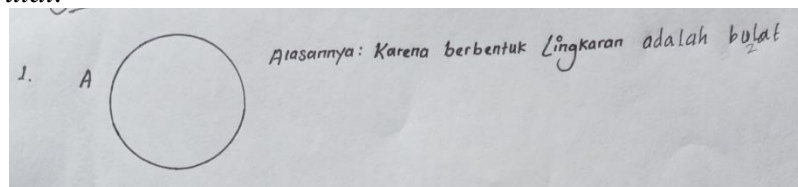
Subjek pada tahap ini menganalisis bentuk lingkaran beserta alasannya (soal no 1)

P : Lihat pertanyaan 1 ini, apa yang kamu ketahui?

RA : soal nomor 1 di minta mencari yang mana lingkaran dan alasanya

P : Apakah kamu tahu yang mana lingkaran?

RA : Ini kak, gambar A lingkaran, alasanya karena berbentuk lingkaran adalah bulat.



Gambar 3. Sketsa Penyelesaian Subjek RA

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara subjek RA, subjek RA mampu menentukan bentuk lingkaran beserta alasannya pada soal tersebut dengan jawaban soal no 1 yaitu gambar A, alasanya karena berbentuk lingkaran adalah bulat. Dengan demikian subjek RA dapat memahami soal yang diberikan, subjek RA mampu melalui tahap selanjutnya.

Tahap 2 (Analisis)

Subjek pada tahap ini mengidentifikasi komponen bangun lingkaran pada gambar (soal no 2)

P : Lihat pertanyaan 2 ini, apa yang kamu ketahui?

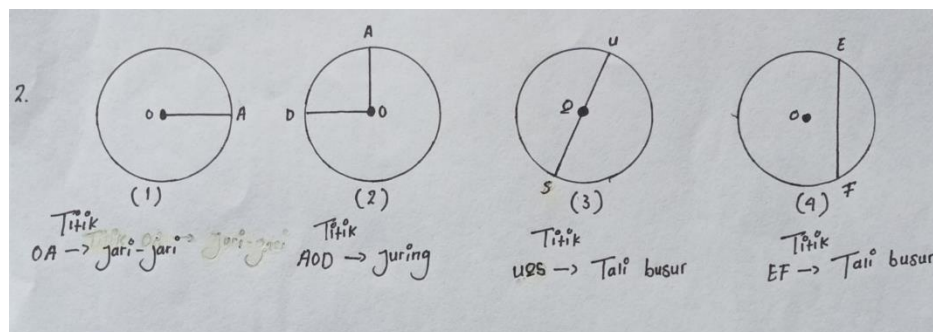
RA : Di minta menentukan nama sifat-sifat dari gambar?

P : Apakah kamu tahu yang mana?

RA : Tahu kak, titik OA jari-jari, titik OAD juring, titik UQS tali busur, titik EF tali busur

P : Apakah titik UQS dan EF itu sama?

RA : Ragu kak karena hampir sama



Gambar 4. Sketsa Penyelesaian Subjek RA

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara subjek RA, subjek RA mampu menentukan komponen lingkaran pada soal tersebut tetapi masih ragu pada gambar (3) dan (4) dengan jawaban pertanyaan 1 yaitu gambar (1) titik OA jari-jari, gambar (2) titik OAD juring, gambar (3) titik UQS tali busur, gambar (4) titik EF tali busur. Dengan demikian subjek RA dapat memahami soal yang diberikan walaupun masih salah pada gambar (1) dan (2), subjek RA mampu melalui tahap selanjutnya.

Tahap 3 (Deduktif Informal)

Subjek pada tahap ini menentukan keliling kolam (soal no 3)

$$\begin{aligned}
 3. \quad L_p &= \pi \cdot r^2 \\
 154 &= \frac{22}{7} \cdot r^2 \\
 \text{Dik} : L &= 154 \\
 \pi &= \frac{22}{7} \\
 \text{Dit} : K &? \\
 K &= \pi \cdot L \\
 &= \frac{22}{7} \times 154 = 616
 \end{aligned}$$

Gambar 5. Sketsa Penyelesaian Subjek RA

Berdasarkan hasil jawaban subjek RA, subjek RA diminta untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan pemikiran mendalam sesuai pemahaman subjek. Subjek RA tidak dapat menentukan ukuran keliling kolam pada soal ini. Subjek RA hanya menyelesaikan pada bagian

awal, namun tidak sampai akhir. Oleh karena itu, subjek RA tidak dapat melanjutkan ke tahap berikutnya.

Tingkat Berpikir Siswa Kategori Tinggi (Subjek AH)

Tahap 1 (visualisasi)

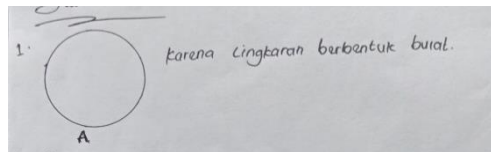
Subjek pada tahap ini menganalisis bentuk lingkaran beserta alasannya (soal no 1)

P : Lihat pertanyaan 1 ini, apa yang kamu ketahui?

MZ : Mentukan yang mana lingkaran dan alasannya

P : Apakah kamu tahu yang mana lingkaran?

MA : Tahu, Gambar A karena lingkaran berbentuk bulat kak.



Gambar 6. Sketsa Penyelesaian Subjek AH

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara subjek AH, subjek AH mampu menentukan bentuk lingkaran beserta alasannya pada soal tersebut dengan menjawab soal no 1 yaitu gambar A, karena lingkaran berbentuk bulat. Dengan demikian subjek AH dapat memahami pertanyaan yang diajukan dan subjek AH dapat melanjutkan ke tahap selanjutnya.

Tahap 2 (Analisis)

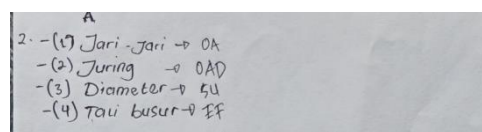
Subjek pada tahap ini mengidentifikasi komponen bangun lingkaran pada gambar (soal no 2)

P : Lihat pertanyaan 2 ini, apa yang kamu ketahui?

RA : Di minta menentukan nama sifat-sifat dari gambar?

P : Apakah kamu tahu yang mana?

RA : Tahu kak, titik OA jari-jari, titik EF tali busur, titik OAD juring, titik SU diameter



Gambar 7. Sketsa Penyelesaian Subjek AH

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara subjek AH, subjek AH mampu menentukan komponen lingkaran pada soal tersebut pada gambar dengan jawaban soal no 1 yaitu gambar (1) titik OA jari-jari, gambar (2) titik OAD juring, Tahu kak,. Titik OA jari-jari, , titik EF tali busur, titik OAD juring, titik SU tali busur. Dengan demikian subjek RA memahami soal yang diberikan, subjek AH mampu melalui tahap selanjutnya.

Tahap 3 (Deduktif Informal)

Subjek pada tahap ini menentukan keliling kolam (soal no 3)

3. Dit: luas permukaan kolam = 154 m²
Dit: berapakah keliling pagar kolam tersebut?

Jawab

$$L_p = \pi r^2$$

$$154 = \frac{22}{7} \cdot r^2$$

$$\frac{22}{7} \cdot r^2 = 154$$

$$r^2 = \frac{154 \cdot 7}{22}$$

$$r^2 = \frac{1078}{22} = 49$$

$$r = \sqrt{49} = 7$$

$$\therefore \text{jari} = 7 \text{ cm}$$

$$K = 2\pi r$$

$$K = 2 \times \frac{22}{7} \times 7$$

$$K = 44 \text{ m}$$

Gambar 8. Sketsa Penyelesaian Subjek AH

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara subjek AH, subjek AH diminta menyelesaikan masalah dengan menggunakan strategi yang sesuai dengan pemahaman subjek. Subjek AH memahami betul permasalahan yang ada, subjek menjelaskan sebelum mencari kelilingnya, harus kita cari dulu jari-jarinya karena di rumus keliling ada jari-jari dan di soal belum ada, setelah itu baru kita cari kelilingnya. Subjek AH dapat menentukan luas lingkaran pada soal, dan subjek AH dapat memahami soal serta menggunakan strategi untuk menyelesaikannya.

Subjek pada tahap ini menentukan luas lingkaran (soal no 4)

4. Dit: $K = 176 \text{ cm}$
 $\pi = 3,14$
Dit: Luas alas (L)?

$$L = \pi \cdot r^2$$

$$= 3,14 \times 176^2$$

$$= 3,14 \times 30.976$$

$$= 9.726.464$$

Gambar 9. Sketsa Penyelesaian Subjek AH

Berdasarkan hasil jawaban subjek AH, subjek AH diminta untuk menyelesaikan soal dengan menggunakan strategi sesuai pemahaman subjek. Subjek AH tidak mampu menentukan luas lingkaran pada soal, subjek AH menyelesaikan soal sampai akhir tetapi jawabannya salah. Dengan demikian subjek AH tidak mampu melalui tahap yang berikutnya.

Diskusi

Berdasarkan pada indikator kemampuan berpikir geometri berdasarkan teori Van Hiele yang diberikan kepada siswa. Peneliti membagi menjadi tiga kategori : kategori rendah, sedang, dan tinggi. Berdasarkan analisis dari hasil penelitian kemampuan berpikir geometri siswa berdasarkan teori Van Hiele diperoleh bahwa siswa kategori rendah siswa hanya mampu menyelesaikan soal pada level visualisasi dengan menggunakan indikator untuk identifikasi contoh lingkaran berdasarkan tampilan keseluruhannya pada gambar. Sedangkan pada level analisis siswa tidak mampu mengidentifikasi bangun datar lingkaran dalam gambar dan menetapkan sifat dari gambar. Pada kategori sedang pada level visualisasi mampu untuk identifikasi contoh lingkaran berdasarkan tampilan keseluruhannya pada gambar. Pada level

Analisis siswa sudah mampu dalam mengidentifikasi bangun datar lingkaran dalam gambar dan menetapkan sifat dari gambar. Pada level deduktif informal dengan indikator memberikan penjelasan untuk membuktikan sesuatu dan mengidentifikasi pemikiran mendalam untuk membuktikan masalah. Pada level ini siswa dapat memecahkan soal menggunakan strategi dan pemikiran yang sesuai dengan kemampuan siswa. Dalam hal ini, siswa dapat memahami hubungan antara satu bentuk dengan bentuk lainnya, namun tidak dapat membuat hubungan langsung (Musa, 2018). Untuk tahap 1 (Visualisasi) siswa secara umum sudah mencapai nilai maksimal dalam indikator, sedangkan pada tahap 2 (Analisis) siswa secara umum masih kurang memahami sifat-sifat dari lingkaran. Pada tahap 3 (Deduktif Informal) siswa umumnya tidak mampu menyelesaikannya. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa siswa pada kemampuan berpikir geometris siswa untuk level menengah untuk tahap 1 (Visualisasi) dan tahap 2 (Analisis) sudah dapat menyelesaikannya namun, untuk tahap 3 (Deduktif Informal) mereka belum mencapai nilai maksimalnya (Anwar, 2020).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan ada tiga hal krusial terkait level berpikir geometris siswa. *Pertama*, siswa pada kategori rendah hanya mampu pada level visualisasi dengan indikator identifikasi contoh lingkaran berdasarkan tampilan keseluruhannya pada gambar. *Kedua*, siswa kategori sedang, siswa telah mencapai level analisis. Pada level analisis siswa dengan indikator mengidentifikasi bangun datar lingkaran dalam gambar dan menetapkan sifat dari gambar. Siswa hanya dapat menentukan sifat-sifat dari lingkaran. Pada level deduktif informal dengan indikator yang memberikan lebih dari satu penjelasan untuk membuktikan sesuatu dan mengidentifikasi pemikiran mendalam untuk memecahkan masalah. Pada level ini siswa sudah mampu menyelesaikan masalah dengan strategi dan pemikiran yang sesuai dengan kemampuan siswa. *Ketiga*, siswa kategori tinggi, pada tahap 1 (Visualisasi) siswa secara umum sudah mencapai nilai maksimal dalam indikator, sedangkan pada tahap 2 (Analisis) siswa secara umum masih kurang memahami sifat-sifat dari lingkaran. Pada tahap 3 (Deduktif Informal) siswa umumnya tidak mampu menyelesaikannya. Secara keseluruhan siswa SMP pada materi lingkaran hanya mampu mencapai tingkat visualisasi dan analisis pada tingkat berpikir geometri siswa berdasarkan teori Van Hiele. Kami merekomendasikan untuk penelitian lanjutan agar menelusuri penyebab ketidakmampuan siswa pada level desuktif informal dalam menyelesaikan masalah yang sifatnya geometris.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

Kontribusi Penulis

Penulis pertama INU berpartisipasi dalam mengumpulkan data, menyiapkan instrumen penelitian, validasi instrumen, pengembangan teori, metodologi, pengorganisasian dan analisis data, pembahasan hasil dan persetujuan versi akhir karya. Penulis kedua OA berpartisipasi dalam pengumpulan data dan analisis data. Seluruh penulis menyatakan bahwa versi final makalah ini telah dibaca dan disetujui. Total persentase kontribusi untuk konseptualisasi, penyusunan, dan koreksi makalah ini adalah sebagai berikut: INU: 60%, dan OA: 40%

Pernyataan Ketersediaan Data

Penulis menyatakan data yang mendukung hasil penelitian ini akan disediakan oleh penulis koresponden [INU] atas permintaan yang wajar.

Referensi

- Anwar, A. (2020). Identifikasi Tingkat Berpikir Geometri Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUDIKA EDUCATION)*, 3(2), 85–92. <https://doi.org/10.31539/judika.v3i2.1616>
- Budiarti, M. I. E. (2019). Analisis Proses Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele. *Qalam : Jurnal Ilmu Kependidikan*, 5(2), 33. <https://doi.org/10.33506/jq.v5i2.344>
- Endorgan, F. (2020). Prospective Middle School Mathematics Teachers' Problem Posing Abilities in Context of Van Hiele Levels of Geometric Thinking *. *International Online Journal of Educational Sciences*, 12(2), 132–152. file:///D:/trimurtini/trim_2021/kuliah_S3_Pend_Matematika/Prof_Budi_dan_Prof_Isti/proses_review_artikel/proses_mendeley/4Prospective_Middle_School_Mathematics_Teachers'_Problem_Posing.pdf
- Fitriani, N., Suryadi, D., & Darhim, D. (2018). Analysis of mathematical abstraction on concept of a three dimensional figure with curved surfaces of junior high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1132(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1132/1/012037>
- Ismah, Anis (2024). *Berdasarkan Teori Van Hiele Di MTS Ma'arif*. Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan UIN Prof. K. H. Saifuddin Zuhri Purwokerto.
- Lestari, A. P., Hasbi, M., & Lefrida, R. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Kelas IX dalam Menyelesaikan Soal Cerita Keliling dan Luas Lingkaran di SMP Al-Azhar Palu. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 3(4), 373–385. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php>
- Musa, L. A. D. (2018). Level Berpikir Geometri Menurut Teori Van Hiele Berdasarkan Kemampuan Geometri dan Perbedaan Gender Siswa Kelas VII SMPN 8 Pare-Pare. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 4(2), 103–116. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v4i2.255>
- Noto, M. S., Priatna, N., & Dahlan, J. A. (2019). Mathematical proof: The learning obstacles of pre-service mathematics teachers on transformation geometry. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 117–125. <https://doi.org/10.22342/jme.10.1.5379.117-126>
- Novtiar, C., & Aripin, U. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dan Kepercayaan Diri Siswa Smp Melalui Pendekatan Open Ended. *Prisma*, 6(2), 119–131. <https://doi.org/10.35194/jp.v6i2.122>
- Nuansari, ariska ade. (2016). Deskripsi berpikir siswa smp kelas ix pada materi lingkaran berdasarkan tahapan van hiele. *Universitas Kristen Satya Wacana*.
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2017). Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis Dengan GeoGebra. *Matematika*, 16(2), 1–6. <https://doi.org/10.29313/jmtm.v16i2.3900>
- Pereira, J., Wijaya, T. T., Zhou, Y., & Purnama, A. (2021). Learning points, lines, and plane geometry with Hawgent dynamic mathematics software. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012057>
- Rafianti, I. (2016). *Calon Guru Sekolah Dasar Ditinjau Dari*. 9(2), 159–164.
- Rezky, R., & Wijaya, A. (2018). Designing hypothetical learning trajectory based on van hiele theory: A case of geometry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012129>
- Sudihartinih, E., & Wahyudin. (2019). The van hiele levels of geometric of students in first semester reviewed from gender. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(4).

- <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/4/042034>
- Ural, A. (2016). Investigating 11th Grade Students ' Van -Hiele Level 2 Geometrical Thinking Mehmet Akif Ersoy University Faculty of Education , Mathematics Education. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS)*, 21(12), 13–19. <https://doi.org/10.9790/0837-2112061319>
- Utami, N. D. (2017). Kesulitan pada siswa kelas xi dalam menyelesaikan soal geometri ditinjau dari level berpikir. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*. <https://core.ac.uk/download/pdf/148614186.pdf>
- Yudianto, E., Nindya, Y. S., & Setiawan, T. B. (2021). Kecemasan Geometri Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Teori Van Hiele. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1102–1115. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.510>