

Analisis Kemampuan Berpikir Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele pada Materi Kubus dan Balok

Hersiyati Palayukan¹, Evy Lalan Langi², Inelsi Palengka³, Lina Rihatul Hima⁴

¹ Universitas Kristen Indonesia Toraja, Indonesia, hersiyati@ukitoraja.ac.id

² Universitas Kristen Indonesia Toraja, Indonesia, evy.lalanlangi@yahoo.com

³ Universitas Kristen Indonesia Toraja, Indonesia, inelsipalengka@yahoo.com

⁴ Universitas Nusantara PGRI Kediri, Indonesia, lina.hima@yahoo.com

ARTICLE INFO

Keywords:

Blocks;
Cubes;
Thinking Ability;
Van Hiele

Article history:

Received 2023-05-10

Revised 2023-06-23

Accepted 2023-07-09

ABSTRACT

Every student has different abilities, this difference is due to the different stages of ability that students have. The purpose of this study was to describe students' thinking skills based on Van Hiele's learning theory. The subjects of this study were 15 students of class VIII SMPN 2 Makale. The instruments used were test descriptions and interviews. The results showed 93% who had the ability to think at the introductory stage (stage 0), 80% of students who had the ability to think at the stage of analysis (stage 1), 33% of students who had the ability to think at the sequencing stage (stage 2), and 20% of students who has the ability to think at the deduction stage (stage 3). Thus, the thinking ability of iclass VIII students of SMP Negeri 2 Makale based on Van Hiele's theory on cube and block material reaches stage 3 or the deduction stage.

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



Corresponding Author:

Hersiyati Palayukan

Universitas Kristen Indonesia Toraja, Indonesia, hersiyati@ukitoraja.ac.id

1. PENDAHULUAN

Matematika dalam dunia pendidikan merupakan materi pelajaran yang penting dan tidak dapat ditinggalkan baik pada jenjang sekolah dasar, sekolah menengah, hingga perguruan tinggi. Manfaat mempelajari matematika luas, salah satu pendapat yang disampaikan Mujis dan Reinold, "matematika merupakan keterampilan kognitif yang lebih tinggi pada anak-anak. Matematika juga memainkan peran penting disejumlah bidang ilmiah lain, seperti fisika, teknik, dan statistik" (Sulfemi & Desmiati, 2018). Maka mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif serta mampu bekerja sama secara efektif. Untuk mengetahui sejauh mana kemampuan berfikir siswa, maka diperlukan teori-teori yang mampu mengukur kemampuan siswa tersebut (Langi, Juniati, & Abadi, 2021). Salah satu teori yang tepat untuk mengukur kemampuan berpikir siswa khususnya dalam geometri yaitu teori berpikir Van Hiele.

Teori Van Hiele (Anne, 1999) pertama kali dikembangkan oleh Pier Marie Van Hiele dan Dina Van Hiele-geldof dalam disertasi yang terpisah di Universitas Utrecht pada tahun 1957. Teori ini

menjelaskan mengenai perkembangan berpikir siswa dalam belajar geometri. Dalam teori tersebut, mereka berpendapat bahwa dalam mempelajari geometri para siswa mengalami perkembangan kemampuan berpikir melalui tahap-tahap tertentu.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Abdussakir, 2012) melahirkan beberapa kesimpulan mengenai tahap-tahap kemampuan berpikir siswa dalam memahami geometri. Tahap berpikir Van Hiele adalah kecepatan untuk berpindah dari satu tahap ke tahap berikutnya yang lebih banyak dipengaruhi oleh aktifitas dalam pembelajaran. Masing-masing tahap berpikir memiliki kriteria tertentu yang terdiri atas tahap 0 (Visualisasi), tahap 1 (Analisis), tahap 2 (Pengurutan), tahap 3 (Deduksi), dan tahap 4 (Rigor). Pada tahap-tahap berfikir tersebut memiliki kriteria tertentu. Siswa hanya dapat mengerti materi geometri yang sesuai dengan tingkat berpikirnya. Perbedaan kriteria pada setiap tingkat berpikir menyebabkan siswa berbeda dalam memahami dan menyelesaikan permasalahan pada materi kubus dan balok. Sehingga masing-masing tingkat berpikir siswa tersebut dapat dilihat dari jawaban siswa ketika menyelesaikan soal. Dalam menyelesaikan soal geometri siswa perlu menganalisis permasalahan yang ada, kemudian menyesuaikannya dengan informasi yang pernah diberikan selama pembelajaran (Palayukan & Pelix, 2018). Setiap siswa tentu akan berbeda dalam menyusun dan mengelolah informasi yang mereka dapatkan khususnya dalam pemecahan masalah geometri (Palayukan, Purwanto, Subanji, & Sisworo, 2020). Perbedaan antar siswa dalam menyusun dan mengelolah informasi pada materi geometri bisa dikarenakan perbedaan gaya kognitif siswa tersebut.

Penelitian ini, peneliti akan melakukan penelitian terhadap kemampuan berpikir siswa Kelas VIII SMPN 2 Makale Berdasarkan teori Van Hiele. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan guru sebagai acuan untuk menentukan perlakuan yang akan diberikan kepada siswa agar mempunyai kemampuan berpikir yang memadai. Secara spesifik, peneliti mengambil materi kubus dan balok karena pada materi tersebut berhubungan dengan masalah-masalah kehidupan sehari-hari yang dialami siswa. Tujuan pendidikan pada hakikatnya adalah mempersiapkan siswa untuk dapat menggunakan pola pikir matematika dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari (Uno, 2008). Oleh karena itu siswa dapat berlatih mengatasi masalah secara sistematis melalui pembelajaran matematika pada materi kubus dan balok. Berdasarkan uraian dalam latar belakang, permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana tahap kemampuan berpikir siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Makale berdasarkan Teori Van Hiele pada materi kubus balok. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan tahap kemampuan berpikir siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Makale berdasarkan Teori Van Hiele pada materi kubus dan balok.

2. METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif yang menggambarkan apa adanya tentang subjek penelitian (Moleong, 2010). Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Makale sebanyak 15 orang. Dari 15 orang terpilih 3 siswa sebagai subjek dengan tingkat kemampuan, tinggi, sedang dan rendah. Pemilihan subjek wawancara ditentukan berdasarkan kepemilikan handpone android karena wawancara terhadap siswa yang terpilih akan dilakukan secara online (pandemi Covid-19).

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes yang terdiri dari 4 soal dan pedoman wawancara. Hasil tes siswa akan dijadikan acuan untuk pemilihan subjek wawancara serta mendeskripsikan tahap kemampuan berpikir siswa.

Prosedur penelitian ini terdapat tiga alur kegiatan diantaranya, reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Pengecekan keabsahan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik triangulasi. Triangulasi yang dipakai dalam penelitian ini adalah triangulasi sumber, yaitu mendapatkan data dari sumber yang berbeda-beda dengan teknik yang sama).

3. HASIL DAN PEMBEHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh melalui pemberian soal tentang materi kubus dan balok. Hasil analisis data menunjukkan besar persentase kemampuan berfikir siswa berdasarkan teori belajar Van Hiele sebagai berikut.

Pertama, Nomor 1. Terkait dengan kemampuan berfikir tahap ke-0 yaitu tahap pengenalan dengan persentase kemampuan berfikir siswa sebesar 93% dengan jumlah siswa 14 orang, dimana siswa sebagian besar sudah mampu mengenal bangun ruang sisi datar dan 7% yang setara dengan 1 siswa yang belum mencapai tahap ke-0. Pada soal nomor 1 juga terkait pada kemampuan berfikir tahap ke-1 yaitu tahap analisis, dengan persentase kemampuan berfikir siswa sebesar 80% dengan jumlah siswa 12 orang, dimana siswa sudah mampu untuk mengidentifikasi dari unsur-unsur yang ada kubus dan balok dan 20% dengan jumlah 3 orang siswa belum sampai pada tahap ke-1.

Kedua, Nomor 3 dan nomor 4. Terkait dengan kemampuan berfikir tahap ke-2 yaitu tahap pengurutan, dengan persentase kemampuan 33% dengan jumlah siswa 5 orang, dimana siswa tersebut sudah mengetahui hubungan dalam sebuah soal dan 67% atau setara dengan 10 siswa yang belum sampai pada tahap pengurutan.

Ketiga, Nomor 2, nomor 3 dan nomor 4. Terkait dengan kemampuan berfikir tahap ke-3 yaitu tahap deduksi dengan persentase kemampuan berfikir siswa sebesar 20% yang berjumlah 3 siswa, dimana siswa tersebut sudah menetapkan teorema dan hubungan antar jaringan teorema dan 80% atau setara dengan 12 siswa belum mencapai tahap deduksi.

Tabel 1. Ketercapaian Tahap Van Hiele

Su-bjek	Kubus		Balok		
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 1	Soal 4
T	Tahap 1	Tahap 3	Tahap 3	Tahap 1	Tahap 3
S	Tahap 1	Tahap 3	Tahap 2	Tahap 1	Tahap 3
R	Tahap 1	-	-	Tahap 1	-

Berdasarkan tabel ketercapaian teori Van Hiele di atas menunjukkan bahwa kemampuan berfikir subjek T pada soal materi kubus dan balok mencapai tahap deduksi, kemudian subjek S juga mampu mencapai tahap ke-3 pada soal kubus dan balok, meskipun pada soal nomor 3 subjek hanya bisa mencapai tahap 2 pada materi kubus, dan subjek R mampu mencapai tahap analisis atau tahap 1 pada soal kubus dan balok, serta belum ada siswa yang mampu mencapai kemampuan berfikir tahap ke-4 yaitu tahap keakuratan.

Salah satu teori yang tepat untuk mengukur kemampuan berfikir siswa dalam belajar geometri khususnya pada materi kubus dan balok yaitu teori berfikir Van Hiele. Menurut Pier Marie (Van Hiele, 1957), bahwa dalam mempelajari geometri para siswa mengalami perkembangan kemampuan berfikir melalui tahapan-tahapan tertentu. Teori berfikir Van Hiele terdiri dari lima tahap yaitu tahap 0 (pengenalan), tahap 1 (analisis), tahap 2 (pengurutan), tahap 3 (deduksi), tahap 4 (keakuratan). Dari tahap-tahap tersebut siswa tidak akan bisa melangkah ketahap yang lebih tinggi sebelum melewati tahap yang ada di bawahnya.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan oleh peneliti, hasil analisis data keseluruhan siswa menunjukkan bahwa semakin naik ke tahap berikutnya semakin berkurang jumlah siswa yang mencapai tahap yang lebih tinggi. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis data pada bab sebelumnya yang menunjukkan bahwa kemampuan berfikir yang paling dominan dimiliki oleh siswa adalah kemampuan berfikir tahap 0 yaitu pengenalan, dimana siswa paling banyak menjawab dengan tepat pada soal tahap 0 dengan persentase 93%. Hal ini didukung dari bukti tes dan hasil wawancara dengan sampel dari kategori kemampuan tinggi, sedang dan rendah yang sudah mampu mencapai tahap pengenalan tersebut, serta sejalan dengan penelitian (Fuys et al., 1988) yang mengatakan

bahwa pada level visualisasi dapat menentukan jenis bangun geometri berdasarkan penampilan bentuknya atau penampilan fisiknya.

Kemampuan berpikir tahap 1 atau tahap analisis juga banyak dimiliki oleh siswa, dengan persentase 80%. Di mana pada tahap ini siswa tidak hanya tahu mengenai bangun kubus dan balok tetapi juga sudah mampu mengenal unsur-unsur kubus dan balok dengan sangat baik. Hal ini sejalan dengan pendapat (Muhassanah, Sujadi, & Riyadi, 2014) yang mengatakan bahwa hasil berpikir pada tahap analisis adalah unsur-unsur bangun ruang.

Penelitian ini juga menunjukkan terdapat 33% siswa yang memiliki kemampuan berpikir pada tahap pengurutan atau tahap 2 dalam teori Van Hiele. Hal ini memberikan dorongan dimana guru masih mampu membentuk siswa untuk sampai pada tahap pengurutan. Meskipun masih ada beberapa siswa yang mengalami kendala dalam memahami soal yang berhubungan dengan tahap pengurutan, yaitu siswa yang mempunyai kemampuan tinggi sudah mampu mencapai tahap 2, Siswa kemampuan sedang juga sudah mampu mencapai tahap 2 Sedangkan siswa yang kemampuannya rendah belum bisa mencapai tahap 2 atau tahap pengurutan. Tetapi dapat dibuktikan bahwa siswa yang mampu pada tahap pengurutan, telah mencapai tahap sebelumnya yaitu tahap pengenalan dan analisis. Hal ini sesuai dengan penelitian (Astuti, 2015) yang mengemukakan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami maksud dari pertanyaan.

Berdasarkan penelitian ini, juga menunjukkan kemampuan berpikir siswa pada tahap 3 atau tahap deduksi dengan persentase 20%. Hal ini membuktikan bahwa pada tahap deduksi kemampuan berpikir siswa merupakan tingkat berpikir yang cukup tinggi dalam geometri, karena dibutuhkan keterampilan yang lebih untuk mencapai tahap tersebut. Dikatakan cukup tinggi karena pada hasil penelitian siswa SMP Negeri 2 Makale hanya beberapa dari mereka yang mampu mengerjakan soal pada materi kubus dan balok yang berkaitan dengan tahap ke 3 atau tahap deduksi. Pada tahap ini hanya beberapa siswa saja yang secara tepat mengaplikasikan teorema yang harus digunakan dalam menyelesaikan soal. Menurut (Muhassanah et al., 2014) objek berpikir pada tahap deduksi adalah menyusun bukti, tidak hanya sekedar menerima bukti. Siswa dapat menyusun teorema dalam sistem aksiomatis. Pada tahap ini peneliti menggunakan teorema yang sering digunakan oleh siswa yaitu teorema pythagoras. Namun kenyataannya siswa masih mengalami kendala dalam menggunakan teorema pythagoras yang diaplikasikan pada bangun ruang kubus dan balok. Sehingga dari jawaban siswa pun kurang tepat. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir siswa pada tahap deduksi belum tercapai dengan baik.

Tahap keakuratan belum diukur dalam penelitian ini karena tahap keakuratan merupakan tahap berpikir yang paling tinggi dalam teori Van Hiele, karena hasil pemikiran pada tahap keakuratan berupa perbandingan dan perbedaan diantara berbagai sistem geometri dasar. Pada pendidikan sekolah menengah khususnya sekolah menengah pertama kemampuan berpikir siswa belum mencapai tahap keakuratan, hal ini dikemukakan oleh (Van de Walle, 2008) bahwa tahap ini merupakan tahapan mahasiswa jurusan matematika yang mempelajari geometri sebagai cabang ilmu matematika, sehingga belum ada yang bisa mencapai tahap tersebut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan peneliti maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Makale berdasarkan teori Van Hiele pada materi kubus dan balok yaitu siswa mampu mencapai tahap ke 3 atau tahap deduksi yaitu kemampuan berpikir siswa merupakan tingkat berpikir yang cukup tinggi dalam geometri, yang dicapai pada soal nomor 2 bangun ruang kubus dan soal nomor 4 pada bangun ruang balok. Siswa dapat menyusun teorema dalam sistem aksiomatis. Pada tahap ini peneliti menggunakan teorema yang sering digunakan oleh siswa yaitu teorema pythagoras. Namun kenyataannya siswa masih mengalami kendala dalam menggunakan teorema pythagoras yang diaplikasikan pada bangun ruang kubus dan balok. Sehingga dari jawaban siswa pun kurang tepat.

REFERENSI

- Abdussakir, A. (2012). Pembelajaran Geometri Sesuai Teori Van Hiele. *Madrasah*, 2(1). <https://doi.org/10.18860/jt.v2i1.1832>
- Anne, T. (1999). The van Hiele Models of Geometric Thought. *Tersedia pada http://euler.slu.edu/teach_material/van_hiele_model_of_geometry.html*, (diakses tanggal 20 April 2018).
- Astuti, V. . (2015). Identifikasi Proses Berpikir Berdasarkan Asimilasi dan Akomodasi dalam Memecahkan Masalah Geometri pada Siswa SMP Penyandang Tunanetra. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 255–265. Diambil dari <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/xmlui/handle/11617/5983>
- Langi, E. L., Juniati, & Abadi. (2021). Understanding Definite Integral Concepts of Prospective Teachers Through Actions and Processes Based on Gender Difference. *Journal of Physics: Conference Series*, 1747(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1747/1/012026>
- Moleong, L. J. (2010). *Metodologi Penelitian Kualitatif: Edisi Revisi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Muhassanah, N., Sujadi, I., & Riyadi. (2014). Analisis Keterampilan Geometri Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(1), 54–66. Diambil dari <http://jurnal.fkip.uns.ac.id>
- Palayukan, H., & Pelix, L. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku Berdasarkan Kriteria Watson di kelas X SMA Katolik Rantepao. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 4(1), 47–60.
- Palayukan, H., Purwanto, Subanji, & Sisworo. (2020). Student's Semiotics in Solving Problems Geometric Diagram Viewed from Peirce Perspective. *AIP Conference Proceedings*, 2215. <https://doi.org/10.1063/5.0000719>
- Sulfemi, W. B., & Desmiati, Z. (2018). Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project Berbantu Media Relief Experience dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendas Mahakam*, 3(3), 232–245.
- Uno, H. (2008). *Model pembelajaran menciptakan proses belajar mengajar yang kreatif dan efektif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Van de Walle, J. A. (2008). *Matematika sekolah dasar dan menengah*. Jakarta: Erlangga.

