

IDENTIFIKASI TINGKAT BERPIKIR GEOMETRI SISWA BERDASARKAN TEORI VAN HIELE

Azwar Anwar¹

Pendidikan Matematika, Universitas Borneo Tarakan¹

azwaranwar@borneo.ac.id¹

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan dan mengidentifikasi tingkat berpikir siswa dalam mengerjakan soal-soal berdasarkan teori *Van Hiele* serta memberikan gambaran kepada guru untuk dapat menggunakan metode pembelajaran sesuai dengan tingkat berpikir *Van Hiele* di SMP IT Ibnu Abbas Tarakan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kombinasi (kuantitatif & kualitatif) dengan model sequential. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes soal level geometri *Van Hiele*, dan pedoman wawancara. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh 3 siswa berada pada pre visualisasi atau belum mencapai level berpikir *Van Hiele*, 6 siswa berada pada level 1 (visualisasi), 9 siswa berada pada level 2 (analisis), dan 3 siswa berada pada level 3 (deduksi informal). Berdasarkan wawancara siswa masih kesulitan dalam memahami hubungan antar bangun serta unsur-unsur dalam geometri misalnya teorema, aksioma, dan definisi. Simpulan, tingkat berpikir geometri *Van Hiele* di SMP IT Ibnu Abbas secara umum berada pada level 2 yaitu tahap analisis dan belum mencapai pada level 4 (deduksi informal).

Kata kunci: *Geometri, Tingkat berpikir, Teori Van Hiele*

ABSTRACT

The purpose of this study was to describe and identify students' level of thinking in doing questions based on Van Hiele's theory and to give an idea to teachers to be able to use learning methods in accordance with Van Hiele's level of thinking at IBNU Abbas Tarakan IT Junior High School. The method used in this research is a combination method (qualitative & quantitative) with sequential model. The research instruments used were tests on Van Hiele's geometry levels, and interview guidelines. Based on the results of the study obtained 3 students were in pre visualization or have not reached Van Hiele's thinking level, 6 students are at level 1 (visualization), 9 students are at level 2 (analysis), and 3 students are at level 3 (informal deduction). Based on interviews students still have difficulty in understanding the relationship between shapes as well as elements in geometry such as theorem, axiom, and definition. In conclusion, Van Hiele's geometry thinking level at Ibnu Abbas IT Junior High School is generally at level 2, namely the analysis stage and has not reached level 4 (informal deduction).

Keywords: *Geometry, Level of thinking, Van Hiele Theory*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan suatu pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah mulai dari tingkat dasar (SD) hingga menengah atas (SMA). Salah satu cabang materi matematika yang diajarkan adalah geometri. Sudihartinih & Mulyana (2014) menyatakan bahwa geometri adalah cabang matematika yang harus diajarkan di sekolah karena dengan geometri beberapa permasalahan di kehidupan sehari-hari dapat terpecahkan.

Geometri juga sangat dekat dengan siswa karena beberapa objek-objek yang ada disekitar siswa juga merupakan objek geometri (Safrina, Ikhsan, & Ahmad, 2014). Hanya saja siswa tidak menyadari bahwa objek-objek tersebut merupakan bagian dari materi geometri. Di sisi lain banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami geometri.

Pradika dan Murwaningtyas (2012) menyatakan bahwa siswa SMP hanya menghafalkan rumus tetapi tidak mampu menggunakan rumus-rumus tersebut dalam penyelesaian soal-soal geometri. Ini disebabkan siswa tidak mengetahui simbol dan istilah-istilah dalam soal geometri.

Selain dari faktor siswa, faktor dari guru juga berperan penting dalam mengajak siswa untuk belajar memahami materi geometri baik ditinjau dari cara mengajar maupun media atau model yang digunakan. Dalam menyampaikan suatu materi pembelajaran geometri guru perlu memperhatikan beberapa hal seperti tingkat kemampuan siswa, perkembangan mental siswa, strategi guru dalam menyusun bahan ajar geometri, dan evaluasi hasil belajar siswa. Hal-hal tersebut yang belum

diterapkan sebagian besar guru, mereka hanya terfokus pada proses pembelajaran dikelas dan melihat hasil akhir siswa. Dalam mengajar matematika, guru perlunya memperhatikan tahap perkembangan kemampuan siswa atau tingkat berpikir siswa.

Untuk mengatasi masalah tersebut terkhusus dalam materi geometri guru harusnya selalu memahami atau mengikuti alur cara berpikir siswa. Salah satu alternatif yang dapat digunakan oleh guru untuk mengetahui tingkat berpikir siswa dalam belajar yaitu teori *Van Hiele*. Hal ini sejalan dengan Abdussakir (2009), menyatakan bahwa pembelajaran geometri seharusnya memperhatikan tingkat berpikir siswa dengan teori *Van Hiele*, yang mana teori ini memperhatikan tahap-tahap tingkat perkembangan kognitif siswa.

Oleh karena itu, perlu menjadi perhatian bagi guru dalam memberikan pembelajaran geometri yang sesuai dengan tingkat berpikir siswa (Lestariyani, Ratu, & Yunianta, 2014). Teori *Van Hiele* memberikan tingkatan berpikir geometri siswa secara berurutan melalui 5 tingkat yaitu visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi, rigor.

Geometri merupakan cabang matematika yang diajarkan pada setiap jenjang pendidikan, mulai dari pendidikan dasar sampai perguruan tinggi. Geometri juga sangat lekat dengan siswa karena berkaitan dengan kehidupan kontekstual (Safrina, Ikhsan, & Ahmad, 2014). Sedangkan Sudihartinih & Mulyana (2014) menyatakan geometri adalah salah satu cabang matematika yang harus disampaikan dalam sekolah, dengan demikian, melalui geometri sebagian

permasalahan sehari-hari dapat terpecahkan.

Musa (2016) menjelaskan geometri adalah kemampuan siswa dalam hal mengamati suatu objek, mengenali hubungan antara suatu objek dengan objek yang lain, dan memecahkan masalah geometri. Walle (dalam Nopriana, 2014) mengemukakan beberapa alasan penting dalam mempelajari geometri yaitu: (a) geometri memberikan gambaran pengetahuan yang lebih lengkap tentang dunia, (b) mengeksplorasi geometri dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, (c) geometri mempunyai peranan penting dalam mempelajari konsep lain yang saling berhubungan dalam pengajaran matematika; (d) geometri telah digunakan oleh orang setiap hari tanpa mereka sadari (e) geometri merupakan pelajaran yang dapat memberikan kesenangan.

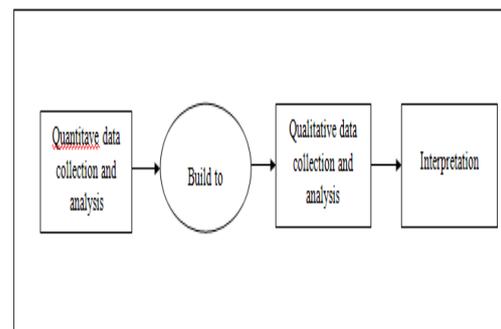
Teori *Van Hiele* adalah teori tentang tingkat berpikir siswa dalam mempelajari geometri yang mana siswa tidak bisa naik ke tingkat yang lebih tinggi tanpa melewati tingkat yang dibawahnya atau lebih rendah, salah satu materinya adalah bangun datar (Musa, 2016). Nopriana (2014) menyatakan bahwa tingkatan berpikir geometri siswa meliputi; Level 1 (Visualisasi) Level dapat disebut dengan pengenalan (*recognition*); Level 2 (Analisis) Pada level ini siswa dapat memahami sifat-sifat bangun geometri melalui analisis informal dari bagian bangun tersebut; Level 3 (Deduksi Informal) pada level ini siswa sudah memahami pengurutan bangun-geometri atau hubungan antar bangun; Level 4 (Deduksi) Pada tingkat ini, siswa dapat memahami unsur-unsur yang tidak

didefinisikan, teorema, aksioma, dan definisi; Level 5 (Rigor) Pada tingkat ini siswa dapat memahami pentingnya ketepatan dari hal-hal yang paling dasar. Tingkat ini merupakan tingkat berpikir yang yang paling tinggi dan biasanya telah dimiliki oleh ahli matematika. Tiga unsur yang utama dalam pembelajaran geometri menurut *Van Hiele* (dalam Aisyah, 2007) yakni waktu pembelajaran, materi pembelajaran dan metode pembelajaran.

Dari uraian diatas peneliti tertarik untuk mengetahui tentang tingkat berpikir siswa dalam mengerjakan soal-soal berdasarkan teori *Van Hiele* serta memberikan gambaran kepada guru untuk dapat menggunakan metode pembelajaran sesuai dengan tingkat berpikir *Van Hiele*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode kombinasi model sequential Metode ini juga menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif untuk memberikan analisis yang komprehensif dari masalah penelitian.



Sumber: Creswell (2009)

Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP IT Ibnu Abbas Tarakan.

Pemilihan subjek penelitian dilakukan dengan pemberian tes klasifikasi tingkat berpikir geometri *Van Hiele* kepada 23 siswa. Dari hasil tes tersebut siswa dikelompokkan sesuai tingkat berpikir geometri dan dipilih masing-masing satu orang siswa pada tiap tingkat berpikir geometri visualisasi, analisis, deduksi informal, dan deduksi. Kemudian dipilih dalam hal ini adalah dua subjek yang berkemampuan geometri *Van Hiele* tinggi dan dua subjek yang berkemampuan geometri *Van Hiele* rendah untuk mengetahui level berpikir geometri siswa menurut teori *Van Hiele*.

Tes yang digunakan yaitu tes tingkat berpikir geometri *Van Hiele*.

Masing-masing level terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan skor untuk soal benar diberi poin 1 dan salah 0. Siswa dapat dikatakan pada lulus suatu level jika telah memenuhi kriteria yaitu menjawab 6 soal benar dari 10 soal tiap levelnya. Penggunaan tes hanya sampai deduksi (level 4). Setelah mengetahui hasil pada tes geometri *Van Hiele* kemudian dipilih 1 siswa per level untuk dilakukan wawancara. Panduan wawancara dengan menggunakan pertanyaan terbuka untuk siswa mengenai hasil jawaban yang diperoleh oleh siswa.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil perhitungan data yang dilakukan dari 23 siswa diperoleh kemampuan geometri siswa pada masing-masing level yaitu 3 siswa yang tidak mencapai level 1 atau dinamakan pre visualisasi, geometri *Van Hiele* atau masih berada pada level pre visualisasi, 6 siswa pada level 1 (visualisasi), 9 siswa pada level 2 (analisis), 5 siswa pada level 3

(deduksi informal), dan tidak ada siswa yang mencapai level 4 (deduksi).

Dari metode yang digunakan yaitu siswa dapat mencapai suatu tingkatan level ketika menjawab 6 benar dari 10 soal pilihan ganda. Terdapat siswa yang belum mencapai level pada geometri *Van Hiele* yaitu sebesar 13,04% yang berarti bahwa menjawab benar di bawah 6, kemudian pada level 1 yaitu sebesar 26,09% siswa memenuhi kriteria 6 dari 10 soal yang diberikan, pada level 2 yaitu sebesar 39,14% siswa memenuhi kriteria 6 dari 10 soal yang diberikan, pada level 3 yaitu sebesar 21,73% siswa memenuhi kriteria 6 dari 10 soal. Berdasarkan hasil yang diperoleh secara umum siswa berada pada level 1 (visualisasi) dan level 2 (analisis), namun sebagian besar pada level 2 yaitu 39,14%. Hal ini menunjukkan kemampuan siswa didominasi pada tahap bagaimana mereka mampu menganalisis suatu bangun berdasarkan sifat-sifat bangun tersebut.

PEMBAHASAN

Setelah diketahui tingkat berpikir siswa berdasarkan teori *Van Hiele* maka tahapan selanjutnya dengan melakukan wawancara kepada siswa untuk meminta informasi tambahan mengenai kemampuan mereka terkait soal-soal geometri berdasarkan teori *Van Hiele*. Pada tahapan ini dilakukan dengan mengambil satu siswa dari tiap level-level *Van Hiele* dan juga termasuk siswa yang tidak mencapai level 1 atau pre visualisasi.

Untuk subjek yang tidak mencapai level 1 atau pre visualisasi yaitu (MFA) dalam menyelesaikan

soal-soal geometri belum mengenal bangun-bangun datar segiempat. Berdasarkan wawancara (MFA) menyatakan bahwa telah lupa dan tidak ingat materi tentang bangun datar segiempat sebagaimana yang pernah dipelajari pada semester sebelumnya walaupun dapat menjawab beberapa soal yang telah diberikan. MFA masih kesulitan membedakan antara bangun datar dan bangun ruang serta kesulitan mengenal bangun datar segiempat yang telah diberikan. Padahal materi ini merupakan awal dalam mempelajari bangun ruang.

Untuk subjek yang telah mencapai level 1 (visualisasi) yaitu MAWT telah mampu menyelesaikan soal-soal bangun datar segiempat dan tanpa kesulitan dalam mengenal bangun datar segiempat. MAWT mempunyai visualisasi yang baik dalam mengenal bangun datar dan karakteristik secara umum dari bangun tersebut. Namun, subjek belum mampu mengetahui secara spesifik dari sifat-sifat bangun tersebut sehingga mengalami kendala ketika mengerjakan soal-soal pada level selanjutnya. Misalnya belum mampu membedakan mana sisi-sisi yang sejajar dan tegak lurus, belum mampu mengetahui sudut-sudut yang berhadapan dan sudut-sudut yang berdekatan.

Pada subjek siswa yang telah mencapai level 2 (analisis) yaitu MAFJ telah mampu mengetahui sifat-sifat bangun datar segiempat tetapi belum mengetahui secara mendalam. melainkan dengan menggunakan definisi umum bangun tersebut. Siswa pada level belum masuk pada tahap hubungan antar bangun datar segiempat sehingga mereka dengan

mudah memahami sifat-sifat bangun berdasarkan definisi yang ada. Kesulitan siswa pada level ini membedakan sifat-sifat bangun datar segiempat dikarenakan adanya kesamaan sifat-sifat antar bangun tersebut. Proses inilah sifat-sifat bangun datar segiempat perlu dipertajam dengan membuat visualisasi gambar sebagaimana pada level 1 sehingga memudahkan mereka dalam menentukan kesesuaian sifat bangun yang ingin diselesaikan.

Pada subjek G yang telah mencapai level 3 (deduksi informal) telah memahami hubungan antar suatu bangun dengan bangun yang lain namun menfasirkannya langsung berdasarkan definisi secara umum. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Musa (2016) bahwa siswa sudah mampu mengetahui hubungan antar bangun yang satu dengan bangun yang lainnya tetapi tidak mengaitkan secara langsung. Pada level ini juga siswa belum mengenal dan memahami aksioma dan teorema. Lebih lanjut Ayuningrum (2017) bahwa siswa yang sudah mengenal sifat-sifat bangun datar dan mengetahui hubungan antar sifat-sifat bangun datar lebih mudah dalam merumuskan keliling suatu bangun dengan menjumlahkan panjang dan lebar serta mengujinya.

Perbedaan dari keempat subjek tersebut menunjukkan bahwa kemampuan setiap siswa dalam berpikir geometri *Van Hiele* berbeda. Muhasannah, Sujadi, dan Riyadi (2014) menyatakan perbedaan ini dikarenakan bahwa dalam teori keterampilan geometri memiliki karakteristik yang berbeda, hal ini dapat dilihat dari level atau tingkatan pada geometri *Van Hiele*. Misal, siswa pada level 1 (visualisasi) dapat

menyelesaikan soal dengan kemampuan melihat gambar dengan baik dan menggunakan strategi dalam membuat gambar untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Siswa pada level 2 (analisis) dapat menggunakan sifat-sifat dari bangun datar segiempat berdasarkan definisi yang diperoleh serta dengan berpikir logis dalam menganalisis pertanyaan dari soal. Untuk memudahkan dalam menganalisis pada level ini siswa terlebih dahulu menggambar dalam memastikan jawaban serta menguji kembali jawaban dari permasalahan yang telah diselesaikan. Sedangkan siswa pada level 3 (deduksi informal) mempunyai strategi dengan berpikir logika serta menulis suatu pernyataan yang diberikan untuk menyelesaikan dan menguji soal yang dihadapi. Pada level ini siswa telah mampu mengabstraksi suatu bangun, memahami hubungan antar bangun berdasarkan sifat-sifat suatu bangun (Ayuningrum, 2017).

Dalam meningkatkan kompetensi siswa dalam memahami bangun geometri segiempat perlu adanya suatu inovasi dalam mengarahkan siswa untuk lebih menguatkan cara berpikir geometri. Salah satu teori yang bisa digunakan dalam pembelajaran geometri adalah teori belajar Bruner. Teori ini menyatakan ada 3 pemahaman yang dapat memudahkan siswa dalam belajar yaitu enaktif, ikonik dan simbolik.

Enaktif yaitu berkaitan dengan cara belajar siswa yang langsung berhubungan dengan alam atau benda-benda nyata, ikonik yaitu tahapan belajar dengan cara menggambar atau melukis. Sedangkan simbolik adalah

tahap abstraksi dari bangun yang dilihat atau yang telah digambar kemudian menganalisis secara umum dari bangun tersebut, misalnya dengan mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar dan mengetahui hubungan antar bangun (Khoiri, 2014).

Pada tahapan belajar teori Bruner sangat berhubungan dengan teori berpikir *Van Hiele* dimana pada tahapan enaktif dan ikonik berkorelasi dengan level 1 (visualisasi) *Van Hiele* yaitu berkaitan dengan melihat benda-benda nyata, menggambar atau melukis dan memahami benda yang dipelajari. Sedangkan, pada tahapan simbolik sangat erat kaitannya level 2 (analisis) dan level 3 (deduksi informal) *Van Hiele*.

Peran guru dalam membangun pengetahuan siswa sangat berperan penting, karena sebagai media atau fasilitator dalam pembelajaran matematika. Misalnya dalam pembelajaran geometri bangun datar segiempat menyiapkan suatu media yang berupa gambar bangun datar segiempat sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi tersebut. Penggunaan media seperti ini sebagai perantara terjadinya komunikasi antara guru dengan siswa dalam menemukan konsep atau ide-ide dan juga mengarahkan siswa untuk mengemukakan pendapatnya.

Selain penggunaan media cara lain yang dapat digunakan yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *Van Hiele*. Dalam model ini siswa dapat mengembangkan pemahaman siswa berdasarkan cara berpikir geometri *Van Hiele* dari permasalahan-permasalahan yang ada (Nopriana, 2014). Lebih lanjut Nopriana (2014) dengan pembelajaran *Van Hiele* dapat memberikan

kepercayaan kepada siswa dalam mengemukakan pendapat bersama guru maupun dengan teman yang lain, mengkomunikasikan ide-ide, lebih disiplin dalam mengerjakan tugas, ada minat dan keingintahuan dalam menyelesaikan soal-soal geometri dan dapat menerapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Musa (2016) menyatakan bahwa dalam pembelajaran matematika bangun datar segiempat perlu diarahkan sesuai dengan tingkat berpikir geometri sehingga memudahkan mereka untuk belajar sungguh-sungguh dan memahami apa yang dipelajari. Jadi, siswa tidak hanya belajar menghafal melainkan langsung melihat bentuk kontekstual dari bangun-bangun tersebut. Dengan demikian perlu adanya persiapan yang matang dari guru dalam menyampaikan materi dan memperhatikan level berpikir geometri siswa.

SIMPULAN

Tingkat berpikir geometri *Van Hiele* di SMP IT Ibnu Abbas secara umum berada pada level 2 yaitu analisis. Level 2 merupakan kemampuan siswa sudah sampai pada tahapan mengenal bangun datar segiempat berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki bangun tersebut. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa SMP IT Ibnu Abbas belum mencapai pada level 4 (deduksi informal). Berdasarkan wawancara siswa masih kesulitan dalam memahami hubungan antar bangun serta unsur-unsur dalam geometri misalnya teorema, aksioma, dan definisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussakir, (2009). Pembelajaran Geometri Sesuai Teori *Van Hiele*. *Madrasah*, Vol. 11(1), 1-13.
- Aisyah, N., et al. (2007). *Pengembangan Pembelajaran Matematika SD*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Ayuningrum, D. (2017). Strategi Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Ditinjau dari Tingkat Berpikir Geometri *Van Hiele*. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(1), 27-34.
- Creswell, J .W. (2009). *Research Design: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Lestariyani, S., Ratu, N., & Yunianta, T.N. H. 2014. Identifikasi Tahap Berpikir Geometri Siswa SMP Negeri 2 Ambarawa Berdasarkan Teori *Van Hiele*. *Satya Widya*, Vol. 30 (2), 96-103.
- Khoiri, M. (2014). Pemahaman Siswa pada Konsep Segiempat Berdasarkan Teori *Van Hiele*. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Universitas Jember* (Vol. 19), 262-267
- Muhassanah, N., Sujadi, I., & Riyadi. (2014). Analisis Keterampilan Geometri Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir *Van Hiele*. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, Vol.2(1), 54-66.
- Musa, L. A. D. (2016). 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*, Vol.4(2), 103-116.
- Nopriana, T. (2014). Berpikir Geometri Melalui Model Pembelajaran Geometri *Van Hiele. Delta*, Vol. 2(1), 41-50.
- Pradika, L. E., & Murwaningtyas, C. E. (2012). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII I SMP N 1 Karanganyar Dalam Mengerjakan Soal Pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar Serta Upaya Remediasinya Dengan Media Bantu Program Cabri 3D. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*,
- Safrina, K., Ikhsan, M., & Ahmad, A. (2014). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori *Van Hiele. Jurnal Didaktik Matematika*, Vol. 1(1), 9-20.
- Sudihartinih, E. & Mulyana, E. (2014). Perkuliahan Geometri Transformasi dengan Pendekatan Konstruktivisme Untuk Meningkatkan Level Berpikir Geometri *Van Hiele. Jurnal Pendidikan Matematika Sigma Didaktika*, Vol.3(1), 12-16.