



ANALISIS KARAKTERISTIK BERPIKIR GEOMETRI DAN KEMANDIRIAN BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN FASE VAN HIELE BERBANTUAN *GEOMETERS SKETCHPAD*

Maya Kurniawati[✉], Iwan Junaedi, Scolastika Mariani

Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima September 2015
Disetujui Oktober 2015
Dipublikasikan November 2015

Keywords:

Characteristics of geometric thinking;
Self Regulated Learning;
Van Hiele's phase-based learning

Abstrak

Tujuan penelitian ini mendeskripsikan karakteristik berpikir geometri dan kemandirian belajar siswa. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan subjek kelas 7 SMP N 2 Rembang yang diambil tiga siswa tiap level. Pengambilan datanya dilakukan tes dan wawancara. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas pembelajaran berkategori baik. (1) Subjek level 1 dapat mendefinisikan, mengelompokkan jenis transformasi berdasarkan gambar, namun belum mengenal sifat, serta memiliki kemandirian belajar yang rendah, (2) subjek level 2 dapat mendefinisikan, mengelompokkan jenis transformasi dan menyebutkan sifat-sifatnya serta memiliki kemandirian belajar sedang, (3) subjek level 3 dapat mendefinisikan, mengelompokkan jenis transformasi dari gambar, menyebut sifat dan menghubungkan dengan jenis lainnya serta memiliki kemandirian belajar tinggi. Berdasarkan hal tersebut maka guru dapat mendesain suatu pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir geometri siswa dengan memperhatikan karakteristik berpikir geometrinya.

Abstract

The purpose of this study was to describe the characteristics of VII grade students geometric thinking. This research was a descriptive qualitative research. The subject of this research was nine students of VII grade at SMP N 2 Rembang consist of three students from each level 1 (visualization), level 2 (analysis), and level 3 (informal deduction). Data in this research was the characteristics of geometric thinking obtained from test and interview. (1) Students of level 1 can define transformation based on the appearance; grouping the pictures; can't understand properties of each transformation or related to another; and have low category in self regulated learning, (2) students of level 2 can define, grouping transformation based on the appearance, explain properties but can't related to another, and have average category in their self regulated learning, (3) students of level 3 define, grouping transformation, understand properties of each transformation, also admit relation from any kinds of transformation, but can't locate vector translation or center of rotation, also can't decompose transformation, and have high category in self regulated learning. So teacher can design instruction to encourage students' thinking processes with Van Hiele's Phase-Based Instruction using the Geometer's Sketchpad concern to the characteristics.

© 2015 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:

Kampus Unnes Bendan Ngisor, Semarang, 50233
E-mail: maya.cilik@yahoo.com

ISSN 2252-6455

PENDAHULUAN

Geometri merupakan salah satu cabang matematika yang memiliki peranan penting dalam kehidupan. Kurikulum matematika di setiap jenjang pendidikan mulai dari pendidikan dasar, menengah, sampai perguruan tinggi selalu memuat konten geometri. Clement & Batista (Tieng & Eu, 2014) mengungkapkan belajar geometri berarti belajar pola-pola visual, hal ini senada yang disampaikan dalam bahwa belajar geometri dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa menggunakan gambar visual.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa pencapaian geometri siswa masih rendah. Hasil review TIMSS 2011 yang menilai kemampuan matematika dan sains menunjukkan skor pencapaian dalam konten geometri untuk kelas 4 dan kelas 8 di berbagai negara termasuk Indonesia masih rendah yaitu hanya 49% dan 39% dibanding konten matematika lainnya. Skor rata-rata siswa Indonesia pada kelas 8 hanya 386 dan untuk konten geometri hanya 377 dari skala internasional yaitu 500. Daya serap terhadap penguasaan geometri pada UN tahun 2013 di SMP N 2 Rembang berdasarkan laporan BSNP juga menunjukkan masih sangat rendah yaitu hanya 60,98 dan di tingkat kota/kabupaten Rembang hanya 45,68, propinsi 56,69, dan tingkat nasional 52,82.

Batista & Borrow, 1997; Elchuck, 1992; Noraini, 1999 sebagaimana dikutip Idris (2009) mengungkapkan rendahnya pencapaian geometri siswa disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah kurangnya pemahaman dalam belajar geometri bahwa banyak siswa yang gagal mengembangkan pemahaman konsep geometri yang memadai, penalaran geometri, dan kemampuan pemecahan masalah geometri. Pemilihan strategi pembelajaran yang kurang tepat serta kurang memperhatikan kemampuan berpikir geometri siswa (Safrina dkk, 2014). Guru juga belum memahami karakteristik kemampuan berpikir geometri tersebut. Dengan mengetahui karakteristik berpikir geometri siswa berdasarkan tingkat berpikir van Hiele diharapkan guru mampu

menerapkan metode belajar yang sesuai dengan karakteristik masing-masing siswa sebagaimana diungkapkan oleh (Muhassanah, 2014). Siswa lebih banyak belajar menghafal konsep-konsep daripada mengkonstruksi pengetahuannya sendiri (Aydo du, 2014).

Keberhasilan belajar siswa tidak hanya ditentukan pemilihan model pembelajaran yang tepat, tetapi juga kemandirian belajar siswa. Perlunya kemandirian belajar khususnya pada individu yang belajar matematika didukung oleh beberapa hasil studi seperti yang dikemukakan Wongsri, *et al* (2002) bahwa individu yang memiliki kemandirian belajar tinggi cenderung belajar lebih baik, mampu memantau, mengevaluasi, dan mengatur belajarnya secara efektif, menghemat waktu dalam menyelesaikan tugasnya, mengatur waktu belajar secara efisien, dan memperoleh skor yang tinggi. Sehingga kemandirian belajar harus dimiliki setiap individu terutama yang mengikuti pendidikan tersier (pendidikan tinggi).

Pembelajaran geometri selama ini juga belum mengintegrasikan penggunaan teknologi. Penelitian yang dilakukan oleh (Koh & Sook, 2000; Olkun, *et al*, 2005) menyebutkan bahwa *geometer's sketchpad* mampu menciptakan situasi di kelas yang membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikirnya dalam belajar geometri dan meningkatkan pemahaman geometri. Melalui penggunaan *geometer's sketchpad* membantu siswa dalam memahami konsep geometri yang abstrak dan memvisualisasikannya dalam bentuk gambar.

Berdasarkan uraian dalam latar belakang, permasalahan dalam penelitian ini adalah (1) bagaimanakah kualitas pembelajaran fase Van Hiele berbantuan *geometer's sketchpa*, (2) bagaimanakah karakteristik berpikir geometri siswa SMP N 2 Rembang kelas VII, dan (3) bagaimanakah kemandirian belajar siswa SMP N 2 Rembang kelas VII. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui kualitas pembelajaran fase Van Hiele berbantuan *geometer's sketchpa*, (2) mengetahui deskripsi karakteristik berpikir geometri siswa SMP N 2 Rembang kelas VII, dan (3) terbangunnya

kemandirian belajar siswa SMP N 2 Rembang kelas VII.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan di kelas VII SMP Negeri 2 Rembang dengan subjek kelas VII-4 yang terdiri dari 32 siswa. Dalam penelitian ini, peneliti menentukan subyek penelitian dengan menggunakan sampel bertujuan (*purposive sample*). Menurut Moleong (2013: 224), sampel bertujuan dipilih bukan untuk memusatkan pada adanya perbedaan-perbedaan yang nantinya dikembangkan ke generalisasi, tetapi untuk merinci kekhususan yang ada menjadi konteks yang unik. Selain itu juga untuk menggali informasi yang akan menjadi dasar dari rancangan dan teori yang muncul.

Untuk menentukan subyek penelitian ini peneliti memberikan tes geometri van Hiele (VHGT) pada 32 siswa kelas VII-4 SMP N 2 Rembang tahun ajaran 2014/2015 untuk mengelompokkan siswa berdasarkan tingkat berpikir geometri van Hiele. Hasil dari tes tersebut terdapat 16 siswa berada pada kategori tingkat 1 (visualisasi), 12 siswa kategori tingkat 2 (analisis), dan 4 siswa kategori tingkat 2 (deduksi informal). Subyek penelitian ini terdiri dari sembilan siswa yang diambil dari tiga siswa pada masing-masing level yang diperoleh dengan teknik *clustering*. Selain itu, pertimbangan lainnya dipilih siswa yang mempunyai komunikasi yang baik untuk keperluan wawancara.

Data dalam penelitian ini berupa karakteristik berpikir geometri dan kemandirian belajar siswa yang diperoleh dari hasil tes karakteristik berpikir geometri, angket kemandirian, lembar pengamatan, foto dan rekaman kegiatan wawancara.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri karena data-data penelitian dikumpulkan secara langsung oleh peneliti, dengan instrumen bantu, soal VHGT, tes karakteristik berpikir geometri, RPP dan Silabus, angket kemandirian, lembar observasi dan pedoman wawancara. Teknik pengumpulan

data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tes tertulis, wawancara, dokumentasi.

Untuk mempertanggungjawabkan kredibilitas dalam penelitian ini, peneliti melakukan triangulasi. Triangulasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah triangulasi waktu dan sumber. Hasil triangulasi digunakan sebagai rujukan dalam mencapai *transferability*. Uji *dependability* terhadap data analisis karakteristik berpikir geometri dilakukan dengan cara melakukan audit terhadap seluruh proses penelitian. Uji *confirmability* merupakan pengujian hasil penelitian analisis karakteristik berpikir geometri dikaitkan dengan proses penelitian yang dilakukan peneliti. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan Model Miles and Huberman yang meliputi: (1) reduksi data (*data reduction*), (2) penyajian data (*data display*), (3) penarikan kesimpulan/verifikasi (Sugiyono, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penilaian kualitas pembelajaran fase Van Hiele berbantuan *geometer's sketchpad* yang dilakukan diperoleh bahwa pembelajaran fase Van Hiele efektif meningkatkan kemampuan berpikir geometri siswa. Kualitas pembelajaran ini dilihat dari penilaian validator terhadap perencanaan pembelajaran dalam kategori baik, pelaksanaan pembelajaran efektif, dan keterlaksanaannya penilaian pembelajaran dalam kategori baik. Ini berarti bahwa pembelajaran fase Van Hiele berbantuan *geometer's sketchpad* terlaksana sesuai desain atau perencanaan dan terlaksana dengan baik. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Abdullah & Zakaria (2013) bahwa ada perbedaan yang signifikan antara siswa yang diajar dengan menggunakan pembelajaran fase Van Hiele dan yang tidak, meskipun tidak menggunakan bantuan *geometer's sketchpad*.

Penelitian sebelumnya dari Idris (2009), diketahui bahwa penggunaan GSP dalam pembelajaran geometri meningkatkan ketertarikan siswa dalam belajar dan meningkatkan pemahamannya. Pembelajaran fase Van Hiele dan penggunaan GSP memiliki

peran khusus dalam membantu siswa meningkatkan tingkatan berpikirnya sebagaimana hasil penelitian Sanders, 1998; Elchuck, 1992; Engebretsen, 1997; Glass et al, 2001; Schattschneider & King, 2001, Idris, 2006 yang dikutip Idris (2009).

Tugas-tugas yang melibatkan lingkungan yang beragam yang mewakili konsep seperti menggambar, mengidentifikasi, dan mengeksplorasi dapat mengungkapkan cara bernalar mengenai konsep khusus yang dapat diidentifikasi dengan jelas. Keefektifan pembelajaran terjadi disebabkan pengalaman siswa yang secara aktif bereksplorasi dengan objek yang dipelajari dalam konteks berpikir geometri yang tepat. Selain itu disebabkan siswa terlibat secara aktif dalam kegiatan diskusi dan refleksi selama pembelajaran (Koh & Sook, 2000; Kilicman, Hassan, & Husain, 2010; Kutluca, 2013).

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang dilakukan terhadap 9 subyek diperoleh data karakteristik berpikir geometri dan kemandirian belajar siswa, diperoleh data yang dikelompokkan berdasarkan tingkat berpikir van Hiele untuk tingkat 1 (visualisasi), tingkat 2 (analisis), dan tingkat 3 (deduksi informal) dengan hasil sebagai berikut.

Data Karakteristik Berpikir Geometri Subjek Level 1 (Visualisasi)

Subjek level 1 sudah mampu mengidentifikasi jenis transformasi dengan melihat penampilan visualnya saja, namun ketika diminta menjelaskan sifat-sifat dari suatu transformasi masih agak kesulitan. Subjek level 1 belum bisa membedakan antara jenis transformasi yang satu dengan yang lain berdasarkan sifat-sifat bayangannya. Subjek level 1 belum memahami keterkaitan jenis transformasi satu dengan yang lainnya serta belum dapat merumuskan kalimat yang menunjukkan keterkaitan antara jenis-jenis transformasi satu dengan yang lainnya.

Data Karakteristik Berpikir Geometri Subjek Level 2 (Analisis)

Pada subjek level 2 menunjukkan karakteristik berpikir geometri yang dimiliki siswa meliputi hanya bisa menentukan jenis

transformasi berdasarkan penampilan bentuknya dan sifat-sifat yang dimiliki, dapat menjelaskan sifat-sifat transformasi berdasarkan gambar secara spesifik yang meliputi perubahan bentuk, ukuran panjang, ukuran sudut tetapi belum dapat menjelaskan keterkaitan antara berbagai jenis transformasi.

Data Karakteristik Berpikir Geometri Subjek Level 3 (Deduksi Informal)

Pada subjek level 3 menunjukkan karakteristik berpikir geometri yang dimiliki siswa meliputi dapat mengelompokkan dan menentukan jenis transformasi pada masing-masing gambar berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki masing-masing gambar, menjelaskan secara spesifik sifat-sifat transformasi berdasarkan gambar yang meliputi perubahan bentuk, ukuran panjang, ukuran sudut, dapat menjelaskan keterkaitan antara berbagai jenis transformasi berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki masing-masing gambar

Berdasarkan analisis kemandirian belajar diperoleh siswa yang mampu mencapai tujuan belajarnya adalah siswa yang memiliki sikap kemandirian dalam belajar yang baik. Deskripsi aspek kemandirian tersebut meliputi sikap ketidaktergantungan pada orang lain, percaya diri, disiplin, inisiatif, serta memiliki rasa tanggung jawab. Hal ini ditunjukkan dari hasil pengukuran kemandirian pada tingkatan berpikir geometri level 1 yakni memiliki kemandirian belajar yang rendah. Sedangkan siswa pada level 2 memiliki kemandirian belajar yang sedang, dan pada siswa level 3 memiliki kemandirian belajar tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah diuraikan diperoleh level berpikir tertinggi yang dapat dicapai oleh siswa kelas VII SMP Negeri 2 Rembang adalah tingkat 3 (deduksi informal). Hasil ini ternyata sesuai dengan beberapa hasil penelitian seperti penelitian yang dilakukan (Usiskin, 1982; Burger & Shaughnessy, 1986; Walle, 1994; Guven, 2012; Abdullah & Zakaria, 2013) menyatakan bahwa tingkat berpikir siswa yang setara SMP dalam belajar geometri tertinggi pada tingkat 3 (deduksi informal) dan sebagian besar berada pada tingkat 1 (visualisasi). Selain itu, berdasarkan hasil

analisis keterampilan geometri yang sudah dijelaskan di atas diperoleh kesimpulan keterampilan geometri pada tiga tingkat berpikir berdasarkan teori van Hiele, yaitu tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), dan tingkat 2 (deduksi informal) dimana setiap tingkat mempunyai karakteristik keterampilan geometri yang berbeda-beda, hal itu sesuai dengan yang dikemukakan oleh (Muhassanah, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian juga menunjukkan adanya pengaruh kemandirian belajar dengan pencapaian prestasi siswa. Siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi dapat mencapai hasil yang lebih baik dibanding siswa yang memiliki hasil belajar yang rendah. Hal ini juga senada yang diungkapkan (Wongsri, et al, 2002; Kosnin, 2007; Daloglu, 2013).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh simpulan (1) pembelajaran fase Van Hiele berbantuan *geometer's sketchpad* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir geometri dan kemandirian belajar siswa. Karakteristik berpikir geometri siswa tingkat 1 (visualisasi) dapat menentukan jenis transformasi, mengelompokkan berdasarkan visual/gambar, (2) siswa tingkat 2 (analisis) dapat menyebutkan sifat-sifat transformasi, dapat mendefinisikan jenis transformasi berdasarkan sifat yang dimiliki, mampu menggambar bayangan transformasi sesuai dengan sifat (informasi verbal) yang diberikan, (3) siswa tingkat 3 (deduksi informal) dapat menyebutkan keterkaitan antara berbagai jenis transformasi dengan menyebut sifat umumnya, mampu menggambar bayangan dari sutau bangun oleh transformasi yang diberikan dan menjelaskan sifat-sifat yang dimiliki.

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran yang diberikan adalah karena karakteristik berpikir geometri siswa berbeda-beda maka guru sebelum mengajar perlu melakukan tes/quiz untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Saran berikutnya adalah karena kemandirian belajar berpengaruh terhadap level berpikir siswa maka guru perlu mendesain pembelajaran

yang dapat menciptakan kemandirian belajar siswa. Upaya tersebut misalnya dapat dilakukan dengan tugas-tugas mandiri maupun kelompok.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. H., & Zakaria, E. (2013). Enhancing Students' Level of Geometric Thinking Through Van Hiele's Phase-based Learning. *Indian Journal of Science and Technology*, 6 (5), 4432-4446.
- Abdullah, A. H., & Zakaria, E. (2013). The Effects of Van Hiele's Phase-Based Instruction Using The Geometers' Sketchpad (GSP) on Students' Levels of Geometric Thinking. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 5 (5), 1652-1660.
- Aydo du, M. Z. (2014). A Research on Geometry Problem Solving Strategies Used by Elementary Mathematics Teacher Candidates. *Journal of Educational and Instructional Studies in The World February 2014 Volume: 4 Issue: 1 Article: 07*.
- Burger , W. F., & Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the van Hiele Levels of Development in Geometry. *Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 17, No. 1* , 31- 48.
- Daloglu, A. (2013). The Effects of Training on Pre-Service English Teachers' Regulation of Their Study Time. *Australian Journal of Teacher Education Volume 36 Issue (6)*.
- Guyen, B. (2012). Using Dynamic Geometry Software to Improve Eight Grade Students' Understanding of Transformation Geometry. *Australian Journal of Educational Technology 28 (2)*, 364-382.
- Idris, N. (2009). The Impact of Using Geometers' Sketchpad on Malaysian Students' Achievement and Van Hiele Geometric Thinking. *Journal of Mathematics Education Vol. 2 No 2*, 94-107.
- Kilicman, A., Hassan, M. A., & Husain, S. S. (2010). Teaching and Learning using Mathematics Software "The New Challenge". *Procedia Social and Behavioral Sciences Vol. 8*, 613-619.
- Koh, C., & Sook, S. (2000). The Activities Based on Van Hiele Model Using Computer as a Tool. *Journal of the Korea Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education Vo. 4 No 2 November*, 63-77.
- Kosnin, A. M. (2007). Self-regulated learning and academic achievement in Malaysian

- undergraduates. *International Education Journal* 8 (1), 221-228.
- Kutluca, T. (2013). The effect of geometry instruction with dynamic geometry software; GeoGebra on Van Hiele geometry understanding levels of students. *Global Educational Journal of Science and Technology Vol. 1 (1) November*, 1-10.
- Moleong, L. J. (2013). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT REMAJA ROSDAKARYA.
- Muhassanah, N. (2014). Analisis Keterampilan Geometri Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika Vol.2, No.1*, 54-66.
- Olkun, S., Sinoplu, N. B., & Deryakulu, D. (2005). Geometric Explorations with Dynamic Geometry Applications based on van Hiele Levels. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning* .
- Safrina, K., Ikhsan, M., & Ahmad, A. (2014). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori Van Hiele. *Jurnal Didaktik Matematika Vol. 1 No. 1*.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Tieng, P. G., & Eu, L. K. (2014). Improving Students' Van Hiele Level of geometric Thinking Using Geometer's Sketchpad. *The Malaysian Online Journal of Educational Technology Vol. 2 Issue 3*, 20-31.
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry*. Chicago: The University of Chicago.
- Wongsri, N., Cantwell, R. H., & Archer, J. (2002). The Validation of Measures of Self-Efficacy, Motivation and self-Regulated Learning among Thai tertiary Students. *Annual Conference of the Australian Association for Research in Education*. Brisbane.