

**ANALISIS KETERAMPILAN GEOMETRI SISWA DALAM MEMECAHKAN  
MASALAH GEOMETRI BERDASARKAN TINGKAT BERPIKIR VAN HIELE  
(Studi Kasus pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 16 Surakarta Tahun Ajaran  
2013/2014)**

Nur'aini Muhsanah, S.Pd., M.Pd  
Dosen Pendidikan Matematika FKIP UMMI  
Inunk.moetz.change@gmail.com

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan keterampilan geometri siswa kelas VIII SMP N 16 Surakarta pada tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), dan tingkat 2 (deduksi informal) tingkat berpikir van Hiele dalam memecahkan masalah geometri. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif berjenis studi kasus. Pada penelitian ini pemilihan subyek menggunakan sampel bertujuan. Subyek penelitian ini adalah sembilan siswa kelas VIII SMP N 16 Surakarta yang terdiri dari tiga siswa pada kategori tingkat 0 (visualisasi), tiga siswa pada kategori tingkat 1 (analisis) dan tiga siswa pada kategori tingkat 2 (deduksi informal) yang diperoleh dari teknik *clustering*. Hasil penelitian ini adalah: keterampilan geometri siswa dalam memecahkan masalah geometri, siswa tingkat 0 (visualisasi) pada keterampilan visual, hanya dapat menentukan jenis bangun datar segiempat berdasarkan penampilan bentuknya; keterampilan verbal, dapat mengelompokkan nama yang benar untuk gambar-gambar segiempat yang diberikan; keterampilan menggambar, hanya mampu membuat sketsa gambar segiempat dengan pelabelan bagian tertentu; keterampilan logika, dapat memahami konservasi bentuk gambar segiempat dalam berbagai posisi dan menyadari adanya persamaan dari beberapa gambar segiempat; dan keterampilan terapan, dapat menghubungkan informasi (objek fisik) yang diberikan dan mengembangkannya dalam model geometri, selain itu dapat menjelaskan sifat-sifat geometri dari benda fisik. Selanjutnya pada siswa tingkat 1 (analisis) pada keterampilan visual, dapat memberitahukan sifat-sifat dalam gambar; keterampilan verbal, dapat mendefinisikan berbagai bangun segiempat berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki; keterampilan menggambar, mampu mengkonstruksi gambar sesuai dengan sifat-sifat (informasi verbal) yang diberikan dan mampu membangun gambar segiempat yang lain; keterampilan logika, dapat menyebutkan perbedaan segiempat dan menyadari bahwa sifat dapat digunakan untuk membedakan jenis segiempat; keterampilan terapan, dapat menggunakan model geometri dalam pemecahan masalah. Kemudian pada siswa tingkat 2 (deduksi informal) pada keterampilan visual, dapat mengakui keterkaitan antara berbagai jenis segiempat dengan mengakui sifat umumnya; keterampilan verbal, dapat merumuskan kalimat yang menunjukkan keterkaitan antara bangun segiempat berdasarkan sifat umum yang dimiliki; keterampilan menggambar, mampu membangun gambar segiempat lain dari gambar segiempat yang diberikan dan menjelaskan sifat-sifat yang dimiliki; keterampilan logika, dapat menggunakan sifat-sifat suatu segiempat untuk menentukan suatu kelas segiempat terkandung di dalam jenis kelas segiempat yang lain; dan keterampilan terapan, dapat menggunakan konsep model matematika yang mewakili hubungan antara objek.

**Kata Kunci:** *keterampilan geometri; tingkat berpikir van Hiele; pemecahan masalah; dan geometri.*

## 1. PENDAHULUAN

Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) ada beberapa kompetensi yang harus ditunjukkan pada hasil belajar siswa dalam mata pelajaran matematika, salah satu kompetensi tersebut adalah pemecahan masalah. Secara umum untuk memecahkan masalah

matematika, siswa bisa menggunakan beberapa strategi-strategi. Untuk beberapa kasus tertentu memerlukan keterampilan khusus untuk pelaksanaan rencana dalam pemecahan masalah. Seperti pada permasalahan geometri, keterampilan geometri siswa dapat mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan rencana dalam pemecahan masalah (Polya). Keterampilan geometri yang dimaksud adalah keterampilan siswa dalam belajar geometri yang menurut Hoffer [7] terdiri dari 5 keterampilan, yaitu: (1) keterampilan visual (*visual skill*), (2) keterampilan verbal (*descriptive skill*), (3) keterampilan menggambar (*drawing skill*), (4) keterampilan logika (*logical skill*), dan (5) keterampilan terapan (*applied Skill*).

Dalam mempelajari geometri siswa membutuhkan suatu konsep yang matang sehingga siswa mampu menerapkan keterampilan dasar geometri yang dimiliki seperti memvisualisasikan, mengenal bermacam-macam bangun datar dan ruang, mendeskripsikan gambar, menyketsa gambar bangun, melabel titik tertentu, dan kemampuan untuk mengenal perbedaan dan kesamaan antar bangun geometri. Selain itu, di dalam memecahkan masalah geometri dibutuhkan pola berpikir dalam menerapkan konsep dan keterampilan dalam memecahkan masalah tersebut. Tetapi dalam kenyataannya siswa-siswa masih mengalami kesulitan dalam mempelajari dan memecahkan soal-soal geometri. Hal ini ditunjukkan dari beberapa hasil penelitian.

Penelitian tentang pengajaran geometri di sekolah sudah banyak dilakukan. Clements dan Battista [2] melakukan penelitian pada siswa SMP kelas VII mengemukakan temuannya bahwa : (1) hanya 64% dari sejumlah 52 siswa yang mengetahui bahwa persegi panjang merupakan jajar genjang; (2) 50% dari sejumlah siswa tidak menyukai masalah pembuktian; (3) siswa lebih baik menyelesaikan permasalahan geometri yang disajikan secara visual dibanding secara verbal. Selain itu, seperti yang diungkapkan Sehatta Saragih [10] dalam penelitiannya pada siswa SMP kelas VII mengungkapkan bahwa berdasarkan penelitian tersebut diperoleh fakta bahwa secara umum siswa belum memiliki kemampuan yang baik mengenai sifat-sifat yang dimiliki oleh setiap jenis segitiga sehingga belum bisa mengklasifikasikan suatu objek segitiga dalam hal ini klasifikasi jenis segitiga sama kaki, sama sisi, dan siku-siku. Secara umum pengetahuan siswa tentang contoh dan bukan contoh dari konsep segitiga hanya sebatas yang diberikan oleh guru pada saat pembelajaran. Siswa tidak mengetahui bahwa suatu konsep segitiga sama sisi, sama kaki, dan siku-siku dapat dimodelkan dalam bentuk yang bermacam-macam.

Dari penelitian-penelitian yang telah dijelaskan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan geometri siswa masih relatif rendah. Rendahnya kemampuan geometri ini dimungkinkan oleh pemahaman konsep dan keterampilan geometri siswa dalam pemecahan masalah geometri masih lemah. Penyebab lainnya adalah perlakuan yang diberikan oleh guru (model, metode, maupun pendekatan pembelajaran yang digunakan guru) cenderung sama untuk setiap siswa, padahal siswa memiliki cara belajar dan berfikir yang berbeda-beda. Menurut Mulyana [6] pengajaran geometri yang baik harus sesuai dengan kemampuan anak. Kemampuan anak dapat dilihat dari proses berpikir dan penerapan keterampilan dalam pemecahan masalah geometri. Penerapan teori van Hiele diyakini dapat mengatasi kesulitan siswa dalam pemecahan masalah dalam geometri. Hal ini disebabkan karena teori van Hiele menjelaskan perkembangan berpikir siswa dalam belajar geometri. Berdasarkan teori van Hiele, tingkat berpikir siswa terbagi menjadi lima tingkat (*level*) yaitu, tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), tingkat 2 (deduksi informal), tingkat 3 (deduksi formal), dan tingkat 4 (rigor).

Dalam setiap tingkat berpikir van Hiele juga dibutuhkan keterampilan-keterampilan dasar dalam memecahkan masalah geometri yang berbeda-beda. Misalnya, untuk tingkat 0 (visualisasi) dan tingkat 1 (analisis) dilihat dari keterampilan verbal (*verbal skill*) mempunyai karakteristik yang berbeda, yaitu: untuk tingkat 0 (visualisasi) siswa hanya mampu mengelompokkan gambar segiempat dan memberikan nama jenis segiempat tersebut, sedangkan untuk tingkat 1 (analisis) siswa sudah dapat secara akurat menjelaskan sifat berbagai gambar segiempat. Berdasarkan penjelasan itu terlihat bahwa keterampilan geometri yang dimiliki siswa dalam memecahkan masalah geometri berkaitan dengan tingkat berpikir van Hiele yang terdiri dari 5 tingkatan yang mempunyai karakteristik keterampilan geometri yang berbeda-beda.

Untuk itu perlu dilakukan penelitian keterampilan geometri siswa dalam memecahkan masalah geometri berdasarkan tingkat berpikir van Hiele. Dengan mengetahui karakteristik keterampilan geometri siswa dalam memecahkan masalah geometri untuk masing-masing tingkat berpikir van Hiele siswa di kelasnya, seorang guru diharapkan mempunyai referensi untuk mengambil keputusan dalam memilih model dan media pembelajaran yang tepat bagi siswanya.

## 2. METODE PENELITIAN

Berdasarkan tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini, maka bentuk penelitian yang digunakan merupakan penelitian kualitatif. Menurut Bodgan dan Taylor [9] penelitian kualitatif merupakan prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Penelitian deskriptif kualitatif ini menggunakan data kualitatif untuk mendeskripsikan secara jelas dan terperinci mengenai keterampilan geometri siswa dalam memecahkan masalah geometri berdasarkan tingkat (*level*) berpikir van Hiele. Subyek penelitian adalah 9 siswa kelas VIII SMP Negeri 16 Surakarta tahun ajaran 2013/2014.

Pemilihan subyek penelitian dilakukan dengan pemberian tes penempatan untuk mengkategorikan siswa ke dalam tingkat berpikir van Hiele kepada 28 siswa. Dan hasil dari tes tersebut adalah terbagi siswa ke dalam tiga kategori yaitu kategori tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), dan tingkat 2 (deduksi informal). Dari masing-masing kategori tersebut dilakukan teknik *clustering* sehingga terpilih 3 siswa pada masing-masing kategori yang menjadi subyek penelitian. Setelah itu kesembilan subyek dilakukan wawancara berbasis tugas sebanyak dua kali dalam waktu yang berbeda guna menguji kevalidan data yang diperoleh dengan menggunakan triangulasi waktu. Selanjutnya, peneliti menyimpulkan keterampilan geometri siswa pada tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), dan tingkat 2 (deduksi informal) berdasarkan data yang diperoleh dan divalidasi.

## 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dijelaskan di atas ternyata tingkat berpikir van Hiele tertinggi yang bisa dicapai oleh siswa kelas VIII SMP Negeri 16 Surakarta adalah tingkat 2 (deduksi informal), hal ini sesuai dengan beberapa hasil penelitian seperti penelitian yang dilakukan oleh Burger & Shaughnessy [3] menyatakan bahwa tingkat berpikir siswa SMP dalam belajar geometri tertinggi pada tingkat 2 (deduksi informal) dan sebagian besar berada pada tingkat 0 (visualisasi). Pernyataan ini juga didukung oleh pendapat van de Walle [1] yang menyatakan bahwa sebagian besar siswa SMP berada pada antara tingkat 0

(visualisasi) sampai tingkat 2 (deduksi informal). Selain itu, berdasarkan hasil analisis keterampilan geometri yang sudah dijelaskan di atas diperoleh kesimpulan keterampilan geometri pada tiga tingkat berpikir berdasarkan teori van Hiele mempunyai karakteristik keterampilan geometri yang berbeda-beda, hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Budiarto dalam penelitiannya.

Berdasarkan analisis data hasil penelitian, dapat diketahui keterampilan geometri siswa dalam memecahkan masalah geometri sebagai berikut: Siswa tingkat 0 (visualisasi) pada keterampilan visual (*visual skill*), siswa hanya bisa menentukan jenis bangun datar segiempat berdasarkan penampilan bentuknya, dan dalam menjelaskan sifat-sifat bangun segiempat berdasarkan gambar tidak dapat secara spesifik lebih terfokus pada banyaknya sisi, dan banyaknya sudut; keterampilan verbal (*descriptive skill*), siswa dapat mengelompokkan nama yang benar untuk gambar-gambar segiempat yang diberikan, belum dapat mendefinisikan suatu bangun segiempat berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki karena sifat yang dijelaskan meliputi ukuran sudut, ukuran sisi, dan kesejajaran sisi, dan belum bisa membedakan antara segiempat yang satu dengan yang lain karena sifat yang dijelaskan sama antara segiempat; keterampilan menggambar (*drawing skill*), siswa hanya mampu membuat sebuah segiempat dengan pelabelan tetapi tidak mampu mengkonstruksi gambar sesuai dengan ciri-ciri dan sifat-sifat yang diberikan seperti dua garis yang saling tegak lurus dan menentukan suatu titik dalam sebuah garis; keterampilan logika (*logical skill*), subyek dapat memahami konservasi bentuk gambar segiempat dalam berbagai posisi dengan menyebutkan jenis masing-masing gambar, dan menyadari adanya persamaan dari beberapa gambar segiempat yaitu sama- sama berbentuk segiempat; dan keterampilan terapan (*applied skill*), siswa dapat menghubungkan informasi (objek fisik) yang diberikan dan mengembangkannya dalam model geometri (tanpa menggunakan skala), dapat menjelaskan sifat geometri dari benda-benda fisik.

Selanjutnya keterampilan geometri siswa tingkat 1 (analisis) pada keterampilan visual (*visual skill*), siswa hanya bisa menentukan jenis bangun datar segiempat berdasarkan penampilan bentuknya dan sifat-sifat yang dimiliki, dalam menjelaskan sifat-sifat bangun segiempat berdasarkan gambar dapat menjelaskan secara spesifik yang meliputi banyaknya sisi, ukuran sisi, ukuran sudut, kesejajaran sisi, dan hubungan antara dua sudut yang berhadapan sama besar; keterampilan verbal (*descriptive skill*), siswa dapat menggambarkan/ mendefinisikan suatu bangun segiempat berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki mulai dari banyaknya sisi, ukuran sisi, ukuran sudut, banyaknya sudut, kesejajaran sisi; keterampilan menggambar (*drawing skill*), siswa mampu mengkonstruksi gambar sesuai dengan ciri-ciri dan sifat-sifat yang diberikan seperti dua garis yang saling sejajar, dua garis yang saling tegak lurus dan menentukan suatu titik dalam sebuah garis, dan mampu membangun gambar segiempat lain yang berkaitan dengan gambar segiempat yang diberikan dan bisa menjelaskan sifat-sifat dari segiempat tersebut mulai dari ukuran sisi; keterampilan logika (*logical*), siswa menyadari adanya persamaan dari beberapa gambar segiempat mulai dari sama-sama berbentuk segiempat dan banyaknya sisi, dan dapat menyebutkan perbedaan segiempat dan menyadari bahwa sifat dapat digunakan untuk membedakan jenis segiempat, mulai dari ukuran sisi, ukuran sudutnya dan banyaknya sisi yang sejajar; keterampilan terapan (*applied skill*), siswa dapat menggunakan model geometri dalam pemecahan masalah.

Kemudian keterampilan geometri siswa tingkat 2 (deduksi informal) pada keterampilan visual (*visual skill*), siswa dalam menjelaskan sifat-sifat bangun segiempat berdasarkan gambar dapat menjelaskan secara spesifik yang meliputi banyaknya sisi, ukuran

sisi, kesejajaran sisi, ukuran sudut, hubungan antara dua sudut yang berhadapan sama besar, banyaknya sudut, dan hubungan antara sudut yang berdekatan jumlahnya  $180^\circ$ , dapat menjelaskan keterkaitan antara berbagai jenis gambar segiempat berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki masing-masing gambar, dan mengakui sifat umum dari berbagai jenis gambar segiempat dengan memilah mana yang masuk ke dalam sifat umum atau bukan; keterampilan verbal (*descriptive skill*), siswa dapat menggambarkan/ mendefinisikan suatu bangun segiempat berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki mulai dari banyaknya sisi, ukuran sisi, ukuran sudut, banyaknya sudut, kesejajaran sisi, dan hubungan antara dua sudut yang berhadapan sama besar, hubungan antara sudut yang berdekatan jumlah sudutnya  $180^\circ$ , dan dapat merumuskan kalimat yang menunjukkan keterkaitan antara bangun segiempat berdasarkan sifat umum yang dimiliki oleh segiempat-segiempat tersebut; keterampilan menggambar (*drawing skill*), siswa mampu membangun gambar segiempat lain yang berkaitan dengan gambar segiempat yang diberikan bahkan mampu membuat garis bantu untuk membentuk segiempat yang baru, dan dapat menjelaskan sifat-sifat yang dimiliki gambar segiempat yang dibentuknya itu; keterampilan logika (*logical skill*), siswa dapat menggunakan sifat-sifat dari suatu gambar segiempat untuk menentukan suatu kelas segiempat terkandung di dalam jenis kelas segiempat yang lain; dan keterampilan terapan (*applied skill*), siswa dapat menghubungkan informasi (objek fisik) yang diberikan dan mengembangkannya dalam model geometri (dengan menggunakan skala), dan dapat menggunakan konsep model matematika yang mewakili hubungan antara objek.

Dari hasil penelitian tersebut diperoleh karakteristik keterampilan geometri pada masing-masing tingkat berpikir van Hiele yang berbeda-beda, dimana jika siswa berada pada tingkat 2 (deduksi informal) berarti siswa tersebut juga menguasai keterampilan geometri pada tingkat 1 (analisis) dan tingkat 0 (visualisasi), sedangkan siswa yang berada pada tingkat 1 (analisis) juga menguasai keterampilan geometri pada tingkat 0 (visualisasi) tetapi tidak menguasai keterampilan geometri yang ada pada tingkat 2 (deduksi informal).

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan geometri siswa dalam memecahkan masalah geometri, siswa tingkat 0 (visualisasi) pada keterampilan visual, hanya dapat menentukan jenis bangun datar segiempat berdasarkan penampilan bentuknya; keterampilan verbal, dapat mengelompokkan nama yang benar untuk gambar-gambar segiempat yang diberikan; keterampilan menggambar, hanya mampu membuat sketsa gambar segiempat dengan pelabelan bagian tertentu; keterampilan logika, dapat memahami konservasi bentuk gambar segiempat dalam berbagai posisi dan menyadari adanya persamaan dari beberapa gambar segiempat; dan keterampilan terapan, dapat menghubungkan informasi (objek fisik) yang diberikan dan mengembangkannya dalam model geometri, selain itu dapat menjelaskan sifat-sifat geometri dari benda fisik. Selanjutnya pada siswa tingkat 1 (analisis) pada keterampilan visual, dapat memberitahukan sifat-sifat dalam gambar; keterampilan verbal, dapat mendefinisikan berbagai bangun segiempat berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki; keterampilan menggambar, mampu mengkontruksi gambar sesuai dengan sifat-sifat (informasi verbal) yang diberikan dan mampu membangun gambar segiempat yang lain; keterampilan logika, dapat menyebutkan perbedaan segiempat dan menyadari bahwa sifat dapat digunakan untuk membedakan jenis segiempat; keterampilan terapan, dapat

menggunakan model geometri dalam pemecahan masalah. Kemudian pada siswa tingkat 2 (deduksi informal) pada keterampilan visual, dapat mengakui keterkaitan antara berbagai jenis segiempat dengan mengakui sifat umumnya; keterampilan verbal, dapat merumuskan kalimat yang menunjukkan keterkaitan antara bangun segiempat berdasarkan sifat umum yang dimiliki; keterampilan menggambar, mampu membangun gambar segiempat lain dari gambar segiempat yang diberikan dan menjelaskan sifat-sifat yang dimiliki; keterampilan logika, dapat menggunakan sifat-sifat suatu segiempat untuk menentukan suatu kelas segiempat terkandung di dalam jenis kelas segiempat yang lain; dan keterampilan terapan, dapat menggunakan konsep model matematika yang mewakili hubungan antara objek.

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka disarankan kepada guru-guru matematika dan calon guru matematika untuk (1) menjadikan sebagai bahan referensi bagi guru dalam mengajar geometri, terutama dalam menentukan cara mengajar yang tepat dan efektif sesuai dengan keterampilan geometri (berdasarkan tingkat berpikir van Hiele) yang dimiliki oleh siswa. (2) mengembangkan metode, strategi, maupun model pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan geometri siswa dalam belajar geometri berdasarkan hasil penelitian ini, dan (3) menjadikan sebagai bahan referensi bagi guru dan calon guru untuk mengembangkan penelitian sejenis yang berkaitan dengan keterampilan geometri siswa berdasarkan tingkat berpikir van Hiele dalam memecahkan masalah geometri.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdussakir. 2011. *Pembelajaran Geometri dan Teori Van Hiele*. Tersedia di: <http://abdussakir.wordpress.com/2009/01/25/pembelajaran-geometri-dan-teori-van-hiele/> [20 Februari 2013].
- [2] Mega Teguh Budiato. 2002. *Bentuk Kesalahan Dalam Menyelesaikan Permasalahan Geometri*. Pusat Penelitian IKIP Surabaya.
- [3] Burger, W.F. & Shaughnessy, J.M. 1986. "Characterizing the van Hiele Levels of Development in Geometry." *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol.17.1: 31- 48.
- [4] Crowley, Mary L. 1987. "The van Hiele Model of the Development of Geometric Thought". *Learning and Teaching Geometry, K-12, Yearbook of the National Council of Teachers*.
- [5] Departemen Pendidikan Nasional. 2007. *Kajian Kebijakan Kurikulum Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta: Depdiknas.
- [6] Endang Mulyana. 2003. Masalah Ketidaktepatan Istilah dan Simbol dalam Geometri SLTA Kelas 1 dalam file.upi.edu/...ENDANG\_MULYANA/.../Psikologi\_geometri. (diakses pada 1 Maret 2013 pukul 12:23).
- [7] Hoffer, Allan. 1981. *Geometry is More Than Proof*. *NCTM Journal*. Vol. 74.1. Januari 1981. NCTM.

- [8] Holmes, Emma E. 1995. *New Directions in Elementary School Mathematics, Interactive Teaching and Learning*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- [9] Moleong, Lexy. 2009. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- [10] Siregih Sehatta. 2002. "Profil Miskonsepsi Siswa SD Tentang Bangun Datar." *Forum Kependidikan*. Vol.23. (19-47).