

TINGKAT BERPIKIR GEOMETRI SISWA KELAS VII SMP BERDASARKAN TEORI VAN HIELE

Jackson Pasini Mairing

Pendidikan Matematika FKIP Universitas Palangka Raya

Email: jacksonmairing@gmail.com

Abstrak: Tingkat berpikir geometri menggambarkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep geometri. Pemahaman tersebut berpengaruh terhadap kemampuannya dalam memecahkan masalah-masalah geometri. Van Hiele membagi kemampuan geometri menjadi tingkat 0 (Visualisasi), 1 (Analisis), 2 (Deduksi Informal), 3 (Deduksi) atau 4 (Rigor). Guru seharusnya membantu siswa untuk meningkatkan tingkat kemampuan geometrinya dari satu tingkat ke tingkat yang lebih tinggi. Langkah awalnya adalah guru mengidentifikasi tingkat kemampuan geometri siswa saat ini. Caranya dengan memberikan soal yang berkaitan dengan setiap tingkat. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan kemampuan geometri siswa-siswa SMP kelas VII dari salah satu sekolah di kota Palangka Raya berdasarkan teori Van Hiele. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 97,2% siswa memiliki kemampuan tingkat 0 dan 2,8% siswa memiliki tingkat 1. Lebih lanjut, peneliti juga menguraikan jawaban-jawaban siswa di setiap tingkatan dan adanya tingkat transisi dari 0 ke 1 (tingkat pra-Analisis) dan dari 1 ke 2 (tingkat pra-Deduksi Informal).

Kata kunci: tingkat berpikir geometri siswa SMP, teori Van Hiele, pra-Analisis, pra-Deduksi Informal.

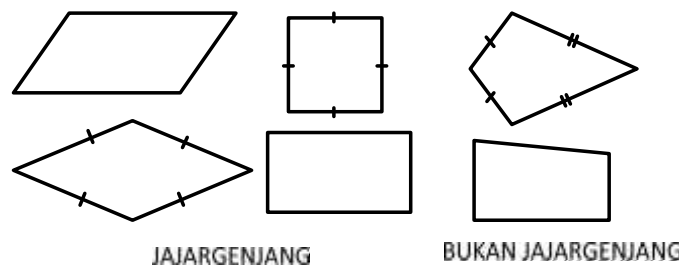
Abstract: Level of geometri ability describe student's understanding of geometry concepts. The understanding has effect to student's ability to solve some geometry problems. Van Hiele divided student ability of geometry in level 0 (Visualization), 1 (Analysis), 2 (Informal Deduction), 3 (Deduction) or 4 (Rigor). Teachers should help the students to develop their geometry ability from one level to higher level. The first step to develop the ability was teacher identify the actual student ability of geometry. The manner was teacher give some problem related to Van Hiele levels. The aim of the research was describe seventh grade students' geometri ability from one of the schools in Palangka Raya based on Van Hiele theory. The result of the result was 97,2% of the students has level 0 geometry ability and 2,8% of the students has level 1. Furthermore, the researcher also decribed student's answers of the problems on each levels and existence of transistion levels from 0 to 1 (pre-Analysis level) and from 1 to 2 (pre-Informal Deduction level).

Keywords: secondary students' level of geometric thinking, Van Hiele theory, pre-Analysis, pre-Informal Deduction

Konstruktivist menyatakan bahwa konsep seharusnya dikonstruksi siswa secara aktif dalam pembelajaran hingga terbentuk skema (Hudojo, 2005). Skema merupakan

jaringan antar konsep. Suatu konsep yang terkait dengan konsep-konsep lainnya akan bermakna (meaningful) dalam pikiran siswa. Siswa yang belajar dengan cara yang bermakna, maka (a) pengetahuan yang diperolehnya akan lebih bertahan lama dalam pikiran, (b) siswa lebih mampu dalam belajar sesuatu yang baru, (c) siswa lebih mampu menggunakan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan suatu masalah matematika dan (d) siswa termotivasi dalam belajar karena mengetahui makna pengetahuan yang dipelajarinya (Mairing, 2013; Skemp, 1982; Hudojo, 2005; Sutawidjaja dan Afgani, 2011).

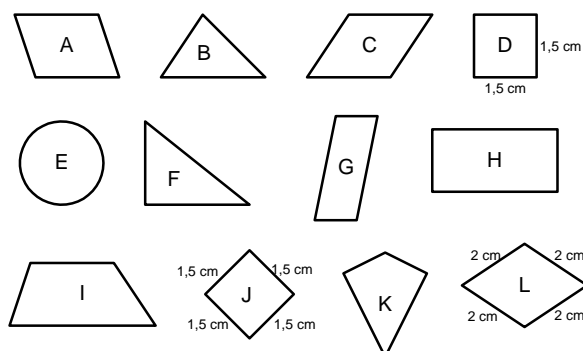
Pada konsep-konsep geometri, siswa dapat mengonstruksi pengetahuannya melalui proses abstraksi. Abstraksi adalah mencari kesamaan-kesamaan dengan mengabaikan perbedaan-perbedaan (Skemp, 1982). Sebagai contoh, siswa mengamati bangun-bangun jajargenjang dan bukan jajargenjang. Kemudian, siswa mengamati kesamaan-kesamaan dari bangun-bangun jajargenjang yang tidak dimiliki oleh bangun-bangun bukan jajargenjang dengan mengabaikan perbedaan besar dan bentuk dari jajargenjang tersebut.



Gambar 1. Bangun Jajargenjang dan Bukan Jajargenjang

Kesamaan yang dimiliki jajargenjang tetapi tidak dimiliki bukan jajargenjang pada Gambar 1 adalah jajargenjang memiliki sepasang-sepasang sisi yang berhadapan sejajar. Kesamaan ini merupakan salah satu sifat dari jajargenjang. Berdasarkan sifat-sifat lainnya yang berhasil ditemukan melalui abstraksi, siswa mengonstruksi definisi dari jajargenjang sebagai segiempat yang sepasang-sepasang sisi yang berhadapan sejajar. Proses konstruksi yang demikian akan membuat konsep jajargenjang menjadi bermakna bagi siswa.

Akan tetapi, fakta di sekolah menunjukkan hal berbeda yaitu siswa mempelajari konsep-konsep geometri secara tidak bermakna. Hasil survey peneliti ke salah satu SD menunjukkan bahwa semua siswa kelas VI salah dalam menjawab pertanyaan berikut. Petunjuk: Tulis jawabanmu menggunakan huruf yang ada di dalam bangun-bangun datar berikut.



Manakah dari bangun-bangun datar pada gambar di atas (A – L) yang merupakan jajargenjang? (Catatan: Pilihan bisa lebih dari satu)

Dengan kata lain, tidak ada siswa yang memilih bangun A, C, D, G, H, J dan L sebagai jajargenjang. Lebih lanjut, ada sebanyak 90% siswa menjawab bahwa bangun A dan C adalah jajargenjang, tetapi hanya ada 10%, 3% dan 27% siswa yang menyatakan persegi, persegipanjang dan belahketupat sebagai jajargenjang (Tabel 1). Ini terjadi karena siswa tidak mengaitkan konsep-konsep persegi, persegipanjang, belahketupat dengan jajargenjang sehingga terbentuk skempa pengetahuan yang sesuai.

Tabel 1. Jawaban Masalah Jajargenjang

Subjek	A	C	D	G	H	J	L	Benar
Kelas VI	90%	90%	10%	23%	3%	20%	27%	0%

Kesalahan tersebut secara intuitif menunjukkan bahwa siswa-siswa di sekolah tersebut memiliki tingkat berpikir geometri yang kurang. Tingkat berpikir ini akan mempengaruhi kemampuan siswa dalam menjawab soal atau memecahkan masalah geometri.

Guru yang mengetahui tingkat berpikir geometri siswa-siswanya perlu merancang suatu pembelajaran yang dapat meningkatkan tingkat berpikir tersebut. Salah satu teori yang dapat digunakan guru sebagai dasar untuk meningkatkan tingkat berpikir geometri siswa adalah teori Van Hiele. Teori ini dikemukakan oleh Pierre Marie van Hiele dan Dina van Heile-Geldof. Mereka membagi tingkat berpikir geometri menjadi 5 tingkat yaitu tingkat 0 (Visualisasi/Rekognisi), tingkat 1 (Analisis/Deskripsi), tingkat 2 (Deduksi Informal/Relasional Abstrak), tingkat 3 (Deduksi) dan tingkat 4 (Rigor/Aksiomatik Formal). Penjelasan untuk masing-masing tingkat dapat dilihat pada Tabel 2 (Krulik, 2003; NCTM, 2002). Tingkat ini bersifat linear (NCTM, 2002: 8). Artinya siswa dapat mencapai tingkat 3, jika sebelumnya siswa telah melewati tingkat 2. Siswa dapat mencapai tingkat 2, jika sebelumnya ia telah melewati tingkat 1, begitu seterusnya.

Tabel 2. Kemampuan Siswa di Masing-masing Tingkat Van Hiele

Tingkat	Karakteristik
0 (Visualisasi)	Siswa mampu mengenali dan mengetahui nama bangun-geometri semata-mata pada karakteristik visual dari bangun-geometri tersebut. alat berpikir utamanya adalah pengamatan visual langsung. Pada tahap ini, siswa berpikir mengenai persegipanjang sebagai persegipanjang karena “bentuknya seperti kotak” atau “kelihatannya seperti pintu”. Siswa pada tahap ini biasanya menempatkan objek-objek bersama karena bentuknya kelihatan sama. Guru seharusnya mengembangkan aktivitas yang melibatkan mengurutkan, mengidentifikasi dan mengklasifikasi.
1 (Analisis)	Pada tingkat ini, siswa mulai mengorganisasi bangun-geometri berdasarkan kesamaan sifat-sifatnya dan bukan hanya sekedar pengenalan sederhana. Pada tahap ini, siswa mengenali kelas dari bangun-geometri yang memiliki sifat-sifat tertentu dan sembarang anggota dari kelas tersebut memiliki sifat-sifat ini – yaitu bangun-geometri masuk dalam satu kategori karena sifat-sifatnya. Siswa pada tahap ini tidak akan mengenali sifat-sifat ini secara spontan, tetapi harus dibimbing. Guru seharusnya mengembangkan aktivitas yang diarahkan pada sifat-sifat dari bangun-geometri dan mendiskusikan klasifikasi bangun-geometri tersebut berdasarkan sifat-sifatnya. Guru dapat menyiapkan lembar kerja siswa dimana

	guru menunjukkan sederetan gambar-gambar yang memiliki sifat-sifat yang sama. Guru meminta siswa untuk mengelompokkan bangun-bangun tersebut dengan cara mereka sendiri dan kemudian minta siswa untuk menjelaskan sistem klasifikasi yang dibuatnya.
2 (Deduksi Informal)	Siswa mulai memahami deduksi informal yang memungkinkan kesimpulan diambil berdasarkan fakta-fakta yang diketahui. Pemahaman ini terjadi tanpa pembuktian matematis yang ketat (<i>rigor</i>). Siswa pada tahap ini dapat membuat definisi formal dari suatu kelas bangun. Guru seharusnya membuat daftar sifat-sifat dan mendiskusikan kondisi perlu dan cukup untuk sifat-sifat ini. Juga, guru mulai dapat menguji konvers dari suatu pernyataan – sebagai contoh, “Semua persegi adalah persegipanjang” dan “Semua persegipanjang adalah persegi”. Ajukan pertanyaan seperti “Jika suatu bangun adalah persegipanjang, haruskah bangun itu persegi?” dan “Jika suatu bangun persegi, haruskah bangun itu persegipanjang?”. Siswa mulai dapat membuat pembuktian informal, akan tetapi, siswa belum siap untuk melihat perlunya pembuktian aksiomatik.
3 (Deduksi)	Pada tingkat ini, siswa mulai mengonstruksi suatu sistem formal berdasarkan pada postulat-postulat, definisi-definisi dan teorema-teorema. Siswa juga mulai mengenali perlunya suatu sistem formal yang didasarkan pada suatu basis minimal dari pernyataan-pernyataan. Deduksi formal melibatkan pembuktian geometris, logika dan pembuatan pembuktian lain dari teorema. Tingkat ini biasanya dimiliki oleh siswa-siswa SMA. Sekarang kesimpulan didasarkan pada logika.
4 (Rigor)	Pada tingkat ini, siswa biasanya mampu memahami geometri secara abstrak. Tingkat ini biasanya dimiliki oleh siswa-siswa di perguruan tinggi dengan bidang utamanya matematika. Mahasiswa sekarang berfokus pada sistem itu sendiri dan bukan hanya pada deduksi dari sistem tersebut.

Langkah awal yang dapat digunakan guru dalam meningkatkan tingkat berpikir geometri siswa-siswanya berdasarkan teori Van Hiele adalah guru mengidentifikasi tingkat berpikir geometri siswa saat ini. Misalnya sebagian besar siswa baru mencapai tingkat 0 dan sedikit yang di tingkat 1, maka guru dapat merancang suatu pembelajaran sesuai dengan ciri-ciri kemampuan siswa tingkat 1 dan 2. Harapannya adalah siswa dengan tingkat 0 dapat meningkat ke tingkat 1, dan siswa yang sudah ada di tingkat 1 dapat meningkat ke tingkat 2. Guru yang belum mengetahui tingkat berpikir siswanya, kemudian menerapkan pembelajaran yang ternyata 2 atau 3 tingkat lebih tinggi dari tingkat berpikir siswa saat ini, maka siswa akan mengalami kesulitan dalam memahami konsep dalam pembelajaran tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan rumusan masalah bagaimana tingkat berpikir geometri siswa-siswa kelas VII tahun ajaran 2014/2015 dari salah satu SMP di kota Palangka Raya?

METODE PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan tingkat berpikir geometri siswa-siswa kelas VII dari salah satu SMP di kota Palangka Raya. Peneliti mengumpulkan data berupa jawaban siswa terhadap soal-soal teori Van Hiele untuk mencapai tujuan tersebut. Satu soal mewakili satu tingkat Van Hiele tertentu. Jawaban siswa pada setiap soal yang telah terkumpul kemudian dideskripsikan apa adanya dan dibandingkan dengan karakteristik dari tingkat Van Hiele tertentu yang diwakili

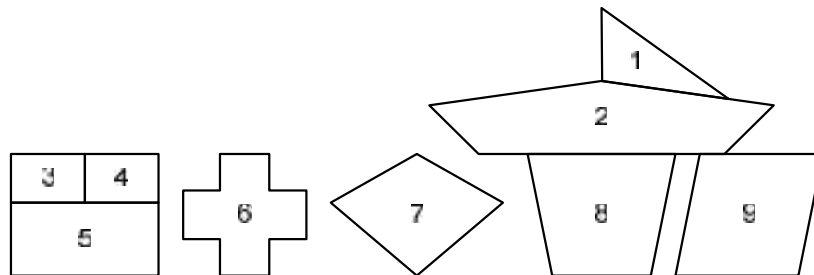
oleh soal tersebut. Berdasarkan uraian jawaban siswa tersebut, peneliti dapat menentukan apakah karakteristik tersebut terpenuhi atau tidak. Jika terpenuhi, maka siswa tersebut telah mencapai tingkat Van Hiele tertentu. Jawaban siswa itu sendiri merupakan data kualitatif berupa kalimat-kalimat. Ini berarti peneliti membutuhkan data kualitatif untuk mencapai tujuan penelitian.

Langkah selanjutnya, peneliti membuat rekapitulasi tingkat berpikir geometri siswa-siswa tersebut dalam bentuk bilangan-bilangan dalam tabel. Data pada tabel tersebut kemudian disajikan apa adanya dalam bentuk diagram. Ini berarti peneliti juga menggunakan data kuantitatif untuk mencapai tujuan penelitian. Dengan demikian, peneliti menggunakan data campurutan antara kualitatif dan kuantitatif dalam mendeskripsikan apa adanya tingkat berpikir geometri siswa-siswa kelas VII dari salah satu SMP di kota Palangka Raya.

Data jawaban siswa terhadap soal-soal Van Hiele dikumpulkan menggunakan instrumen penelitian berupa soal-soal dimana satu soal mewakili satu tingkat Van Hiele tertentu. Pada praktiknya, peneliti membuat soal tingkat 0, 1 dan 2 saja karena secara teori, siswa-siswa SMP paling tinggi dapat mencapai tingkat 2. Soal-soal tersebut adalah sebagai berikut.

Soal Tingkat 0

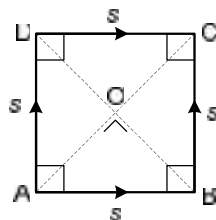
Perhatikan gambar berikut.



- Sebutkan gambar nomor berapa saja yang berbentuk segitiga dan segiempat!
- Berdasarkan pada gambar di atas, gambar nomor berapa yang termasuk bangun segiempat? Menurutmu kenapa gambar tersebut termasuk bangun segiempat?

Soal Tingkat 1

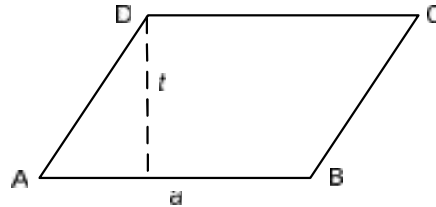
Perhatikan Gambar segiempat berikut ini!



- Apakah nama dari bangun pada gambar tersebut?
- Sebutkan ciri-ciri dari bangun pada gambar tersebut!
- Berdasarkan ciri-ciri bangun yang telah kamu dapatkan, susunlah pengertian dari bangun tersebut!

Soal Tingkat 2

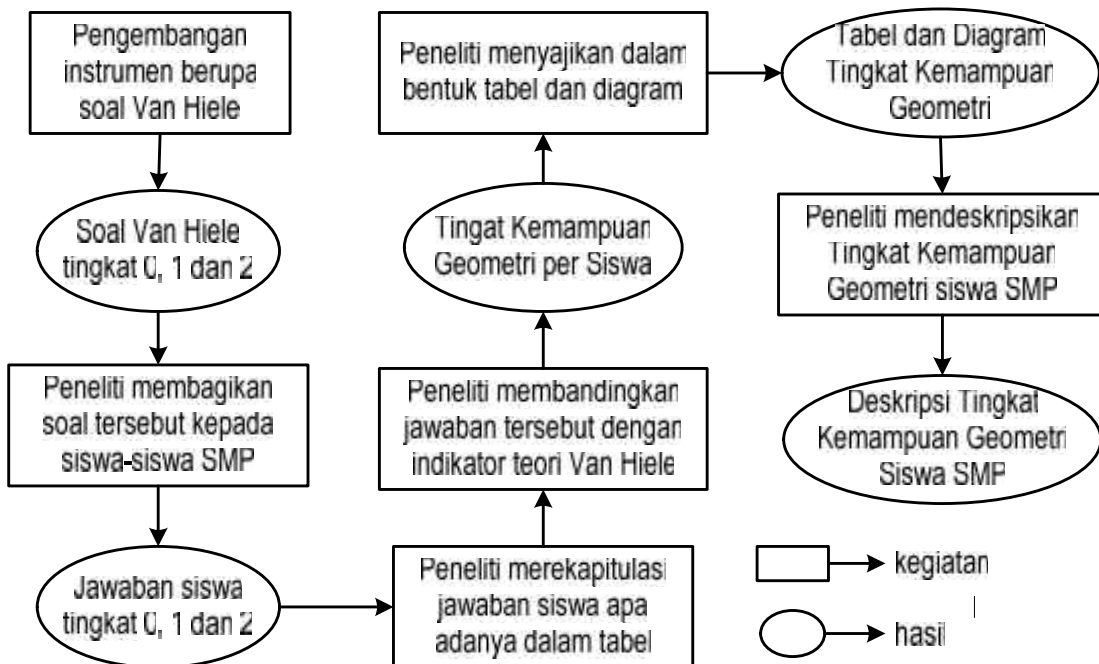
Apakah bangun di bawah ini adalah bangun trapesium? (berikan alasanmu)



Soal tersebut kemudian dibagikan pada 36 siswa-siswa kelas VII tahun pelajaran 2014/2015 dari salah satu SMP di kota Palangka Raya. Jawaban-jawaban siswa yang telah terkumpul dianalisis dengan tahap-tahap sebagai berikut.

- (a) Peneliti merekapitulasi jawaban-jawaban siswa pada setiap soal apa adanya dalam bentuk tabel.
- (b) Peneliti membandingkan jawaban tersebut dengan karakteristik suatu tingkat Van Hiele tertentu yang diwakilinya. Jika memenuhi, maka siswa tersebut mencapai tingkat berpikir geometri tersebut.
- (c) Peneliti membuat rekapitulasi banyak siswa yang mencapai tingkat 0, 1 atau 2 dalam bentuk tabel. Selanjutnya, data tersebut disajikan dalam bentuk diagram.
- (d) Deskripsi jawaban soal dan data rekapitulasi tersebut digunakan peneliti untuk mendeskripsikan apa adanya tingkat kemampuan geometri siswa.

Tahap-tahap penelitian tersebut dirangkun pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahap-tahap Penelitian

HASIL PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan tingkat berpikir geometri siswa-siswa kelas VII dari salah satu SMP di Palangka Raya berdasarkan teori Van Hiele. Tingkat 0, 1 dan 2 Van Hiele secara berturut-turut diwakili oleh soal nomor 1, 2 dan 3. Tingkat berpikir geometri siswa di ketiga tingkatan tersebut diuraikan sebagai berikut.

Tingkat 0 (Soal Nomor 1)

Pada soal 1a, ada 23 dari 36 siswa (63,9%) menjawab benar yaitu memilih bangun nomor 1 sebagai segitiga. Ada 11 siswa (30,6%) melakukan kesalahan dengan memilih nomor 7 (layang-layang) bersama-sama dengan nomor 1 sebagai segitiga. Siswa-siswa yang menjawab demikian karena ada garis diagonal bidang pada gambar nomor 7 yang membentuk segitiga. Sisanya (2 siswa) menjawab salah atau tidak menjawab.

Pada soal 1b, ada 6 siswa (16,7%) menjawab benar yaitu memilih bangun nomor 3, 4, 5, 7, 8 dan 9 sebagai segiempat. Keenam siswa tersebut juga memberikan alasan yang benar dalam memilih bangun-bangun tersebut sebagai segiempat. Ada 3 jenis alasan siswa yaitu “karena memiliki 4 sisi”, “karena memiliki 4 sudut” atau “karena memiliki 4 sisi dan 4 sudut serta sifat lainnya” (Gambar 2). Pada soal ini, tidak ada satu siswa pun yang menjawab benar tetapi memberikan alasan tidak sesuai. Ini berarti siswa dapat menjawab benar karena memiliki pemahaman yang benar mengenai konsep tersebut.

b nomor 3, 4, 5, 7, 8 dan 9
karena memiliki 4 sisi

(a) Jawaban Siswa EI

b) Nomor 3, 4, 5, 7, 8, 9 adalah bangun segi empat karena sudutnya masing-masing berjumlah empat walaupun bentuknya berbeda.

(b) Jawaban Siswa CD

b. segi empat = 3, 4, 5, 7, 8 dan 9
alasan: karena gambar pada bangun diatas memiliki 4 rusuk sisi dan dan 4 titik sudut.

(c) Jawaban Siswa FR

Gambar 2. Jawaban Siswa pada Soal Nomor 1

Lebih lanjut, ada 30 siswa (83,3%) menjawab salah pada soal nomor 1b dengan perincian (a) 11 siswa memilih bangun nomor 3 dan 4, (b) 8 siswa memilih nomor 3, 4 dan 5, (c) 7 siswa memilih nomor 3, 4, 5, 8 dan 9, dan (d) 4 siswa memilih lainnya. Ada dua jenis alasan siswa memilih nomor 3 dan 4 sebagai segiempat yaitu alasan yang memuat makna (1) “sisinya sama panjang dan banyaknya sisi 4” dan (2) “karena berbentuk segiempat”. Ada 10 siswa yang memilih alasan pertama, sedangkan yang kedua hanya 1 siswa. Siswa-siswa yang memilih alasan pertama memiliki pemahaman bahwa segiempat sama dengan persegi. Sedangkan, siswa yang memilih alasan kedua memiliki pemahaman suatu bangun geometri berdasarkan bentuk/karakteristik visualnya saja.

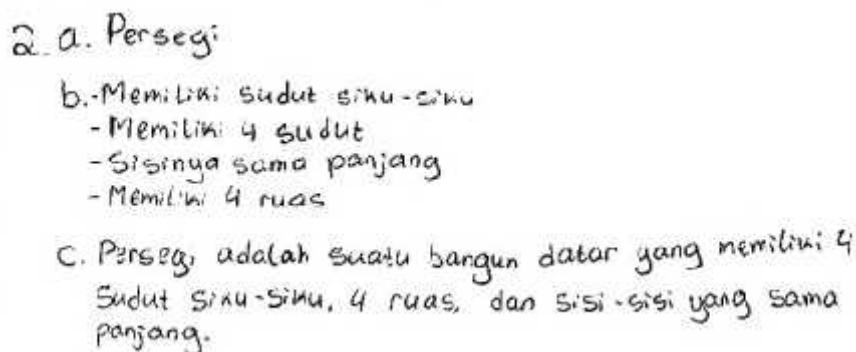
Hal serupa, ada dua jenis alasan siswa memilih nomor 3, 4 dan 5 sebagai segiempat yaitu alasan yang memuat makna (1) “memiliki sisi 4 dan sudutnya siku-siku” dan (2) “bangun segiempat itu kotak”. Ada 7 siswa yang memilih alasan pertama dan 1 siswa memilih yang kedua. Siswa yang menjawab dengan alasan pertama karena memiliki pemahaman bahwa segiempat identik dengan persegi panjang. Sedangkan, siswa menjawab dengan alasan kedua karena pemahamannya terbentuk berdasarkan karakteristik visualnya saja.

Siswa-siswa yang memilih 3, 4, 5, 8 dan 9 sebenarnya sudah memiliki pemahaman bahwa segiempat memiliki 4 sisi atau 4 sudut, tetapi mereka juga memahami bahwa segiempat berbentuk seperti kotak. Salah satu siswa menulis “karena berbentuk kotak dan sisinya ada empat”. Ini menyebabkan nomor 7 yang tidak berbentuk “kotak” tidak dipilih siswa-siswa tersebut.

Dengan demikian, berdasarkan karakteristik tingkat berpikir geometri Van Hiele (Tabel 2), maka 30 siswa (83,3%) yang menjawab salah pada soal 1b memiliki tingkat 0.

Tingkat 1 (Soal Nomor 2)

Jawaban-jawaban siswa pada soal 1 dan 2 menunjukkan bahwa dari 6 siswa yang menjawab benar soal 1b, hanya ada 1 siswa yang menjawab benar soal 2. Jawaban tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



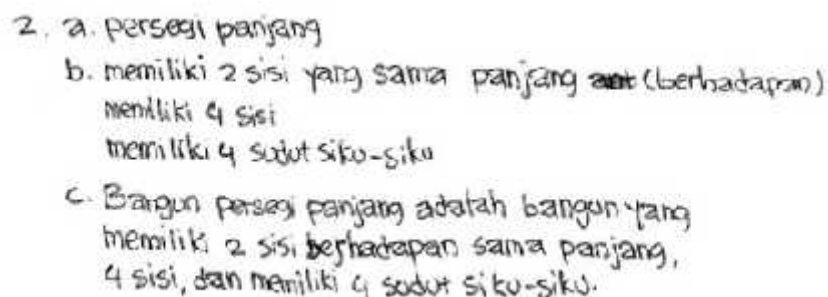
2. a. Persegi

- b. Memiliki sudut siku-siku
 - Memiliki 4 sudut
 - Sisinya sama panjang
 - Memiliki 4 ruas
- c. Persegi adalah suatu bangun datar yang memiliki 4 sudut siku-siku, 4 ruas, dan sisi-sisi yang sama panjang.

Gambar 3 Jawaban Benar pada Soal Nomor 2

Berdasarkan karakteristik tingkat berpikir Geometri Van Hiele maka siswa tersebut berada di tingkat 1.

Ada satu siswa yaitu MH dimana ia salah menjawab nomor 1b tetapi benar menjawab soal nomor 2. Jawabannya dapat dilihat pada Gambar 4.



2. a. persegi panjang

- b. memiliki 2 sisi yang sama panjang ~~ant~~ (berhadapan)
 - memiliki 4 sisi
 - memiliki 4 sudut siku-siku
- c. Bangun persegi panjang adalah bangun yang memiliki 2 sisi berhadapan sama panjang, 4 sisi, dan memiliki 4 sudut siku-siku.

Gambar 4 Jawaban MH pada Soal Nomor 2

Sebenarnya MH telah mengenal kelas bangun datar berdasarkan sifat-sifatnya. Akan tetapi, pemahamannya terhadap segiempat terbatas pada persegi panjang dan persegi sehingga MH tidak memilih bangun nomor 7, 8 dan 9 sebagai segiempat (Gambar 5). Siswa tersebut memiliki kesalahan konsep terhadap segiempat. Berdasarkan hal tersebut, peneliti tetap menggolongkan MH berada di tingkat 0.

b. Bangun segi empat diatas (3, 4, 5)
disebut segi empat karena memiliki 4 sisi.
Bangun segi empat dibagi menjadi dua jenis
yaitu persegi dan persegi panjang. persegi
adalah 4 sisi yang sama panjang dan
persegi panjang adalah 4 sisi yang mana 2
sisi yang saling berhadapan itu sama panjang.

Gambar 5 Jawaban MH pada Soal Nomor 1b

Dengan demikian, hanya ada 1 siswa (2,8%) yang mencapai tingkat 1, sedangkan 35 siswa lainnya (97,2%) berada di tingkat 0.

Pada soal 2, ada 34 siswa tidak menjawab atau jawabannya salah. Siswa yang tidak menjawab ada 2 orang dan yang menjawab salah ada 32 orang. Jika dilihat jawaban-jawaban siswa-siswa tersebut, maka ada 26 siswa (72,2%) yang menjawab salah tetapi mulai menggunakan sifat-sifat dari bangun datar tertentu. Salah satu jawabannya adalah “segiempat adalah bangun yang mempunyai sisi 4 dan keempat sisinya sama panjang”. Jawaban ini salah karena ada sifat yang digunakan untuk mendefinisikan segiempat tidak sesuai yaitu keempat sisinya sama panjang. Jawaban siswa lainnya adalah “persegi memiliki 4 sisi dan memiliki 4 sudut”. Jawaban ini belum lengkap karena persegi memiliki sifat lainnya yaitu semua sudutnya siku-siku dan semua sisinya sama panjang. Kesalahan ini dapat terjadi karena (a) siswa tidak menemukan sendiri sifat-sifat itu (sifat-sifat tersebut hanya dihapal), (b) sifat-sifat tersebut tidak dikaitkan dengan bangun tertentu atau (c) sifat-sifat itu tidak digunakan untuk mendefinisikan suatu konsep tertentu.

Lebih lanjut, ada 6 siswa (16,7%) menjawab salah karena jawabannya dipengaruhi oleh karakteristik visual dari bangun-bangun tersebut seperti “karena bangun segiempat itu kotak, tidak miring, panjang dan lain-lain”. Jawaban lainnya adalah “segiempat cirinya berbentuk kotak, sisinya ada 4”. Sebenarnya siswa tersebut telah menuliskan sifat yang sesuai mengenai segiempat yaitu sisinya ada 4, tetapi karena pemahamannya masih dipengaruhi oleh karakteristik visual sehingga ia tidak memilih layang-layang sebagai segiempat.

Tingkat 2 (Soal Nomor 3)

Pada soal ini, semua siswa menjawab salah dengan perincian 26 siswa (72,2%) menjawab benar (bukan trapesium) tetapi dengan alasan yang tidak sesuai, 8 siswa (22,2%) menjawab trapesium, dan yang tidak menjawab ada 2 siswa (5,6%). Ada 20 dari 26 siswa yang menjawab benar (bukan trapesium), tetapi memberikan alasan tidak menggunakan sifat-sifat suatu bangun tertentu. Salah satu alasan tersebut dapat dilihat pada Gambar 6. Lebih lanjut, ada 5 dari 26 siswa memberikan jawaban benar dengan alasan yang kurang sesuai yaitu “karena dia tidak berbentuk trapesium”. Terakhir, ada 1 dari 26 siswa yang menjawab benar tetapi tidak memberikan alasan.

3. tidak, karena ada satu garis yang membentuk segitiga.

Gambar 6 Salah Satu Alasan untuk Jawaban Bukan Trapesium

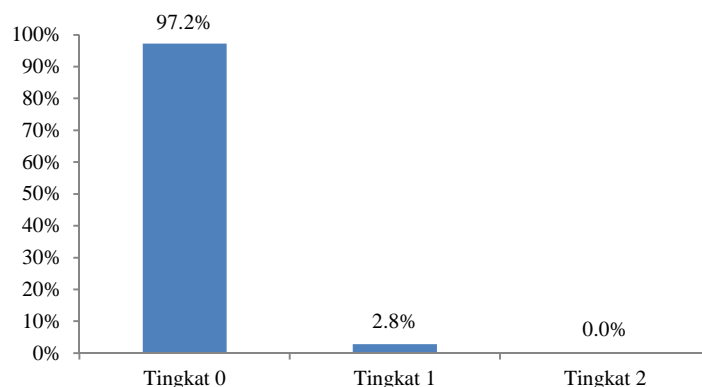
Hal serupa dengan siswa yang menjawab trapesium, ada 3 dari 8 siswa menjawab trapesium dengan alasan yang menggunakan sifat-sifat suatu bangun tertentu. Salah satu alasan tersebut dapat dilihat pada Gambar 7. Lebih lanjut, ada 4 dari 8 siswa memberikan alasan “karena bangunnya seperti trapesium” dan 1 dari 8 siswa menjawab trapesium tanpa memberikan alasan.

2) ya, karena memiliki 2 sisi sejajar, memiliki 2 titik sudut tumpul, memiliki 2 titik sudut tumpul dan memiliki 2 sisi tidak sejajar

Gambar 7 Salah Satu Alasan untuk Jawaban Trapesium

PEMBAHASAN

Secara keseluruhan, tingkat kemampuan geometri siswa-siswa kelas VII dari salah satu SMP di kota Palangka Raya dapat dilihat pada Grafik 2.



Grafik 2 Persentase Siswa untuk Setiap Tingkat Van Hiele

Grafik tersebut menyatakan bahwa paling banyak siswa berada pada tingkat 0 (visualisasi). Hasil serupa ditunjukkan oleh Abdullah dan Zakaria (2013: 4441) yang menyatakan sebagian besar siswa berada pada tingkat 0, sedikit pada tingkat 1 dan tidak ada siswa dengan tingkat 2. Abu dan Abidin (2013: 20) juga menyatakan bahwa persentase siswa tertinggi ada pada tingkat 0 sebesar 50%, diikuti oleh tingkat 1 sebesar 33,2% dan tingkat 2 sebesar 16,7%.

Lebih lanjut, ada 26 dari 36 siswa (72,2%) dengan tingkat 0 yang mulai menggunakan sifat-sifat dari bangun tertentu (karakteristik tingkat 1), tetapi sifat-sifat yang digunakannya tidak sesuai. Selain itu, ada 6 dari 36 siswa (16,7%) yang telah menuliskan sifat segiempat dengan benar (karakteristik tingkat 1), tetapi pemahamannya masih dipengaruhi oleh karakteristik visual bangun tersebut (karakteristik tingkat 0). Ini berarti siswa-siswa tersebut masih ada di tingkat 0, tetapi mereka mulai berpikir di tingkat 1

walaupun belum lengkap. Dengan kata lain, siswa-siswa tersebut berada pada transisi dari tingkat 0 ke 1.

Khoiriyah (2013: 18) menyebut tingkat transisi tersebut dengan tingkat 1 yang belum sempurna. Hasil analisisnya terhadap 6 siswa SMA menunjukkan ada 2 siswa (33,3%) yang memiliki tingkat 1 yang belum sempurna. Dengan kata lain, dua siswa tersebut memiliki tingkat transisi dari 0 ke 1. Lebih lanjut, Khoiriyah juga menyatakan ada 1 siswa (16,7%) dengan tingkat transisi dari 1 ke 2. Tingkat transisi tersebut disebut dengan tingkat 2 yang belum sempurna. Ini karena siswa sudah mulai berpikir di tingkat 2, tetapi belum lengkap. Belum lengkap disini berarti ada bagian-bagian dari deduksi informal yang tidak sesuai.

Berdasarkan hasil penelitian ini dan Khoiriyah (2013), perlu ada penghalusan tingkat berpikir Van Hiele yang semula 5 menjadi 7 tingkat yaitu tingkat 0 (visualisasi), tingkat transisi dari 0 ke 1 yang dinamakan dengan tingkat pra-analisis, tingkat 1 (analisis), tingkat transisi dari 1 ke 2 yang dinamakan dengan tingkat pra-deduksi informal, tingkat 2 (deduksi informal), tingkat 3 (deduksi) dan tingkat 4 (rigor).

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 97,2% siswa-siswa kelas VII di salah satu SMP di kota Palangka Raya berada pada tingkat 0; 2,8% ada di tingkat 1; dan tidak ada siswa yang mencapai tingkat 2. Secara teori, siswa-siswa SMP dapat mencapai tingkat 2. Siswa-siswa mencapai tingkat 0 karena:

- (a) siswa menjawab salah soal yang berkaitan dengan tingkat 0.
- (b) siswa benar menjawab soal tingkat 0, tetapi salah menjawab soal tingkat 1.

Siswa menjawab salah soal tingkat 1 dapat disebabkan karena hal-hal berikut.

- (a) Siswa menjawab berdasarkan karakteristik visual saja seperti berbentuk seperti “kotak”, tanpa melibatkan sifat-sifat dari bangun tersebut.
- (b) Siswa menjawab berdasarkan sifat-sifat yang sesuai, tetapi pemahamannya masih dipengaruhi oleh karakteristik visual dari bangun tertentu atau terbatas pada bangun-bangun tertentu saja.
- (c) Siswa menjawab berdasarkan sifat-sifat yang tidak sesuai. Ini terjadi karena sifat-sifat tersebut tidak ditemukan sendiri oleh siswa (sifat-sifatnya hanya dihapal), tidak dikaitkan dengan bangun-bangun tertentu atau tidak digunakan dalam menemukan definisi suatu konsep bangun datar tertentu.

Lebih lanjut, siswa yang mencapai tingkat 1 karena ia benar menjawab soal tingkat 0 dan 1, tetapi salah dalam menjawab soal tingkat 2. Kesalahan ini dapat disebabkan karena siswa menggunakan sifat yang tidak sesuai untuk mengonstruksi suatu konsep/definisi tertentu atau pendefinisian konsepnya masih dipengaruhi oleh karakteristik visual dari bangun tertentu.

Hasil-hasil penelitian menunjukkan adanya tingkat transisi dari 0 ke 1 (tingkat pra-analisis) dan transisi dari 1 ke 2 (tingkat pra-deduksi informal). Karakteristik dari tingkat pra-analisis adalah siswa mulai berpikir dengan karakteristik tingkat 1, tetapi belum lengkap. Begitupula dengan karakteristik tingkat pra-deduksi informal yakni siswa mulai berpikir dengan karakteristik tingkat 2 tetapi belum lengkap. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui adanya tingkat-tingkat transisi lainnya yaitu dari 2 ke 3 atau dari 3 ke 4, serta mendeskripsikan karakteristik-karakteristiknya, Jadi dimungkinkan penghalusan tingkat berpikir Geometri Van Hiele dari 5 menjadi 9 tingkat.

Hasil penelitian ini hendaknya dijadikan dasar bagi peneliti lainnya untuk mengembangkan dan menerapkan suatu pembelajaran tertentu yang dapat meningkatkan tingkat berpikir geometri siswa-siswa. Pengembangan pembelajaran ini hendaknya memperhatikan (a) tingkat berpikir geometri siswa saat ini, (b) karakteristik setiap tingkat Van Hiele, dan (c) tahap-tahap pembelajaran yang diungkap Van Hiele untuk meningkatkan tingkat berpikir siswa. Tahap-tahap tersebut adalah (a) informasi (*information*), (b) orientasi terbimbing (*guided orientation*), (c) penjabaran (*explicitation*) dan (d) integrasi (*integration*) (NCTM, 2002: 7).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. A. & Zakaria, E. 2013. Enhancing Students' Level of Geometric Thinking Through Van Hiele's Phase-based Learning. *Indian Journal of Science and Technology*, VI(5): 4432–4446.
- Abu, M. S. & Abidin, Z. Z. 2013. Improving of Levels Geometric Thinking of Secondary School Students Using Geometry Learning Video based on Van Hiele Theory. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, II(1): 16–22.
- Hudojo, H. 2005. *Kapita Selekta Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Khoiriyah, N., Sutopo dan Aryuna, D. R. 2013. Analisis Tingkat Berpikir Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele pada Materi Dimensi Tiga Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent dan Field Independent. *Jurnal Pendidikan Matematika Solusi*, I(1): 18 – 30.
- Krulik, S., dkk. 2003. *Teaching Mathematics in Middle Schools. A Practical Guide*. Boston: Pearson Education Inc.
- Mairing, J. P. 2013. *Pembelajaran dengan Komputer: Dua Sisi Mata Uang*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika untuk Indonesia yang Lebih Baik di Aula Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, Sabtu 9 Nopember 2013. Yogyakarta.
- NCTM. 2002. *Journal for Research in Mathematics Education, Monograph Number 3*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Skemp, R. R. 1982. *The Psychology of Learning Mathematics*. Harmonswoth: Penguin Books, Ltd.
- Sutawidjaja, A. & Afgani, J. D. 2011. *Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.