

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu alat untuk mengembangkan cara berpikir seseorang yang jelas dan logis, sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, sarana mengenal pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman, sarana untuk mengembangkan kreatifitas, dan sarana untuk perkembangan budaya.¹ Matematika perlu diberikan kepada peserta didik sejak Sekolah Dasar (SD), bahkan sejak Taman Kanak-kanak (TK). Matematika yang diajarkan di Sekolah Dasar (SD) hingga Sekolah Menengah Atas (SMA) disebut matematika sekolah. Matematika sekolah terdiri atas bagian-bagian matematika yang dipilih guna menumbuh kembangkan kemampuan-kemampuan dan membentuk pribadi serta berpadu pada perkembangan IPTEK.² Hal ini menunjukkan bahwa matematika sekolah tetap memiliki ciri khas yang dimiliki oleh matematika, yaitu memiliki objek, kajian abstrak serta berpola pikir deduktif konsisten.

Matematika merupakan salah satu ilmu dasar untuk memegang peranan penting dalam mempercepat penguasaan ilmu, karena itu matematika

¹ Herman Handoko. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*, (Malang: Universitas Negeri Malang. 2005),h. 35

² Soedjadi. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia dari Konstalasi Keadaan Masa Kini Menuju Masa Depan* (di Rektorat Jendral Pendidikan Tinggi.2000),h. 33

mempunyai karakteristik sebagai ilmu abstrak, sehingga untuk dapat memahami matematika dibutuhkan pengertian, pemahaman dan keterampilan secara mendalam terhadap materi yang sedang dipelajari.

Dalam penyampaian suatu materi pembelajaran, guru harus memperhatikan tingkat kemampuan siswa. Guru harus mengetahui tingkat perkembangan mental siswa dan bagaimana pengajaran harus dilakukan agar sesuai dengan tingkat-tingkat perkembangan siswa baik itu siswa laki-laki ataupun siswa perempuan. Pembelajaran yang tidak memperhatikan tingkat perkembangan mental siswa kemungkinan besar akan mengakibatkan siswa mengalami kesulitan karena apa yang disajikan pada siswa tidak sesuai dengan kemampuan siswa dalam menyerap materi yang diberikan.³

Setiap siswa memiliki kemampuan yang berbeda-beda. Banyak hal yang melatarbelakangi perbedaan kemampuan antara siswa laki-laki dengan siswa perempuan. Salah satu yang telah diungkapkan oleh peneliti di *Universitas of Cambridge*, Inggris, yaitu anak laki-laki dan perempuan memiliki latar belakang yang berbeda pada setiap perilaku dan kebiasaan-kebiasaan yang mereka lakukan. Anak laki-laki lebih suka mengotak-ngatik hal-hal yang rumit seperti otomotif, mesin dan lain-lain, tetapi perempuan lebih suka hal-hal yang memperhatikan orang-orang yang ada disekitarnya.⁴ Secara umum perbedaan yang tampak antara laki-laki dan perempuan adalah dilihat dari nilai dan tingkah laku, itulah yang

³Erna Suterana, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer* (Bandung:JICA:2003), h. 25

⁴<http://ramadan.detik.com/read/2010/09/28/131541/1450341/764/perbedaan-tindak-tanduk-anak-laki-dan-perempuan>. diakses 26 Juni 2012

disebut gender. Berdasarkan pengamatan, perbedaan gender yang selalu muncul adalah dalam kemampuan *visual-spasial*, yaitu kemampuan berfikir untuk membayangkan dan memanipulasi secara mental gambar dua dan tiga dimensi.⁵ Seperti yang telah diungkapkan sebelumnya bahwa tingkat kemampuan setiap siswa itu berbeda. Piaget dalam Suherman menyatakan bahwa tingkat kognitif/ taraf kemampuan berpikir seorang individu sesuai dengan usianya semakin ia dewasa makin meningkat pula kemampuan berpikir. Selain faktor usia, perkembangan kognitif yang dicapai individu dipengaruhi oleh lingkungan. Jadi efektifitas hubungan antara setiap individu dengan lingkungan dan kehidupan sosialnya berbeda satu sama lain, mengakibatkan tingkat perkembangan kognitif yang dicapai oleh setiap individu berbeda pula. Karena itu, kemampuan kognitif siswa dalam suatu kelas tidaklah seragam (heterogen).⁶

Selain Piaget, salah satu ahli pendidikan yang juga memperhatikan tingkat kemampuan kognitif adalah Van Hiele. Van Hiele memfokuskan teorinya dalam bidang geometri. Van Hiele menyatakan bahwa terdapat 5 tingkat berpikir anak dalam bidang geometri, yaitu tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), tingkat 2 (deduksi informal), tingkat 3 (deduksi), dan tingkat 4 (Rigor). Pada tingkat 0 (visualisasi) siswa mengenal bentuk-bentuk geometri hanya sekedar berdasar karakteristik visual dan penampakannya. Pada tingkat 1 (analisis) siswa

⁵ Janet Shible Hyale & Marcia C. Lin. Gender Similaritas in Mathematics and Science .www. Sciencemog.org,2009/september.(jurnal-online),diakses 24 Maret 2011

⁶ Slameto, *Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya* (Jakarta. Rineka Cipta:1995), h.

dapat menentukan sifat-sifat suatu bangun dengan melakukan pengamatan, pengukuran, eksperimen, menggambar dan membuat model. Meskipun demikian, siswa belum sepenuhnya dapat menjelaskan hubungan antara sifat-sifat tersebut. Pada tingkat 2 (deduksi informal) siswa sudah dapat melihat hubungan sifat-sifat pada suatu bangun geometri dan sifat-sifat antar beberapa bangun geometri. Pada tingkat 3 (deduksi) siswa dapat menyusun bukti, tidak hanya sekedar menerima bukti. Pada tingkat 4 (Rigor) siswa bernalar secara formal dalam sistem matematika dan dapat menganalisis konsekuensi dari manipulasi aksioma dan definisi.⁷

Geometri merupakan cabang matematika yang tidak mengutamakan hubungan antar bilangan, meskipun ia menggunakan bilangan, tetapi geometri mempelajari hubungan antar titik-titik, sudut-sudut, bidang-bidang serta bangun datar dan bangun ruang. Geometri adalah ilmu yang tidak hanya mementingkan “jawaban”, tetapi juga “bagaimana” dan “mengapa” seseorang anak dapat mengembangkan pola pikir mereka.⁸ Dalam geometri menyediakan pendekatan-pendekatan untuk pemecahan masalah, misalnya gambar-gambar, diagram, sistem koordinat, vektor, dan transformasi. Geometri juga merupakan lingkungan untuk mempelajari struktur matematika. Geometri yang diajarkan di sekolah berguna untuk meningkatkan berpikir logik dan membuat generalisasi secara benar.

⁷ R. Kho, 1996. Tahap Berpikir dalam Belajar Geometri Siswa-siswa Kelas II SMP Negeri I Abepura pada Model van Hiele. (tidak dipublikasikan)

⁸ Drs. Hartono, dkk. Geometri bidang, (Surabaya. UNESA University Press: Anggota IKAP) (tidak dipublikasikan), h.1

Banyak bangun geometri yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dengan diajarkan geometri disekolah, diharapkan siswa dapat menyelesaikan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu materi disekolah yang mempelajari tentang geometri pada kelas VII di SMP adalah materi bangun segiempat yaitu yang terdiri dari persegi, persegipanjang, layang-layang, belahketupat, trapesium dan jajargenjang. Dalam materi tersebut akan mempelajari tentang definisi bangun segiempat, sifat-sifat yang dimiliki oleh setiap bangun segiempat dan lain sebagainya.

Oleh karena itu, untuk mengetahui tingkat berpikir siswa dalam menyelesaikan soal-soal segiempat diadakan penelitian yang berjudul **”Identifikasi Tingkat Berpikir Geometri Siswa Menurut Teori Van Hiele Ditinjau dari Perbedaan Gender pada Materi Pokok Segiempat (Studi kasus di kelas VII SMPN 2 Gedangan)”**.

B. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka pertanyaan penelitian yang dikemukakan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat berpikir geometri siswa laki-laki menurut teori Van Hiele pada materi pokok segiempat?
2. Bagaimana tingkat berpikir geometri siswa perempuan menurut teori Van Hiele pada materi pokok segiempat?

3. Apakah ada perbedaan tingkat berpikir geometri antara siswa laki-laki dan siswa perempuan berdasarkan tingkat kemampuan geometri pada materi pokok segiempat menurut teori Van Hiele?

C. Tujuan Penelitian

Dari pertanyaan penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa tujuan penelitian adalah untuk mendiskripsikan :

1. Tingkat berpikir geometri siswa laki-laki berdasarkan tingkat kemampuan geometri pada materi pokok segiempat menurut teori Van Hiele.
2. Tingkat berpikir geometri siswa perempuan berdasarkan tingkat kemampuan geometri pada materi pokok segiempat menurut teori Van Hiele.
3. Apakah ada perbedaan tingkat berpikir geometri antara siswa laki-laki dan siswa perempuan berdasarkan tingkat kemampuan geometri pada materi pokok segiempat menurut teori Van Hiele secara kualitatif.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, maka dapat diberikan manfaat yaitu:

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh guru untuk mengetahui tingkat berpikir geometri pada materi pokok segiempat antara siswa laki-laki dan siswa perempuan berdasarkan teori Van Hiele.
2. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh guru untuk mengadakan perubahan dalam pengajaran dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan.

3. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat menambah wawasan atau pengetahuan yang diperoleh dari lapangan.

E. Definisi Operasional variabel

1. Identifikasi tingkat berpikir geometri

Identifikasi tingkat berpikir geometri yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengukuran tingkat berpikir geometri berdasarkan teori Van Hiele yang dicapai setiap subjek pada penelitian.

2. Teori Van Hiele

Menurut teori Van Hiele, seseorang akan melalui lima tahap perkembangan berpikir dalam belajar geometri. Kelima tahap perkembangan berpikir Van Hiele adalah tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), tingkat 2 (deduksi informal), tingkat 3 (deduksi), dan tingkat 4 (Rigor).⁹

3. Perbedaan Gender

Perbedaan gender yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perbedaan antara siswa laki-laki dan perempuan. Secara umum, pengertian gender adalah perbedaan yang tampak antara laki-laki dan perempuan apabila dilihat dari nilai dan tingkah laku.¹⁰

⁹ R. Kho, 1996. Tahap Berpikir dalam Belajar Geometri Siswa-siswa Kelas II SMP Negeri I Abepura di Jayapura Berpandu pada Model Van Hiele.(tidak di publikasikan)

¹⁰ www. Sciencemog.org,2009/september Janet Shible Hyale & Marcia C. Lin. Gender Similaritas in Matematics and Science. (jurnal-online) ,diakses 24 Maret 2012

4. Segiempat

Menurut Hartono definisi dari segiempat adalah misal A,B,C, dan D empat titik sebidang, jika tidak ada titik yang segaris dan segmen-segmen \overline{AB} , \overline{BC} , \overline{CD} , dan \overline{DA} berpotongan di titik ujungnya, maka gabungan keempat segmen itu disebut segiempat.¹¹

Pada penelitian kali ini materi yang digunakan dalam penelitian adalah segiempat bidang datar yang terdiri dari jajargenjang, persegi panjang, belahketupat, persegi, layang-layang, dan trapesium.

F. Asumsi Penelitian

1. Siswa yang menjadi subjek penelitian ini, mengerjakan soal tes sesuai dengan kemampuan yang sebenarnya, karena selama tes berlangsung siswa diawasi dengan ketat oleh peneliti dan guru bidang studi matematika.
2. Pada saat di wawancarai, siswa memberikan jawaban ataupun respon sesuai dengan soal tersebut, karena wawancara dilakukan secara bergantian pada tiap subjek penelitian.

¹¹ Drs. Hartono, dkk. Geometri bidang, (Surabaya. UNESA University Press:Anggota IKAP) (tidak dipublikasikan), h.6

G. Keterbatasan Penelitian

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada 6 siswa SMPN 2 Gedangan dari kelas yang sama sebagai subjek penelitian, yang terdiri dari 1 siswa laki-laki yang berkemampuan tinggi, 1 siswa laki-laki yang berkemampuan sedang, dan 1 siswa laki-laki berkemampuan rendah, 1 siswa perempuan yang berkemampuan tinggi, 1 siswa perempuan yang berkemampuan sedang, dan 1 siswa perempuan berkemampuan rendah.
2. Materi yang digunakan adalah sifat-sifat segiempat yang terdiri dari jajargenjang, persegipanjang, belahketupat, persegi, layang-layang, dan trapesium.
3. Tingkat berpikir yang digunakan hanya pada tingkat 0 (*visualisasi*), tingkat 1 (*analisis*), tingkat 2 (*deduksi informal*), tingkat 3 (*deduksi*). untuk indikator tingkat 4 tidak digunakan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Teori Van Hiele tentang Berfikir Geometri

1. Pembelajaran Geometri

Geometri berasal dari bahasa latin “*Geometria*”, Geo yang berarti tanah sedangkan metria yang berarti ukuran. Di Indonesia geometri diterjemahkan sebagai ilmu ukur. Geometri adalah cabang matematika yang mempelajari titik, garis, bidang dan benda-benda ruang beserta sifat, ukuran dan hubungannya dengan yang lain. Objek geometri adalah benda pikir yang berasal dari benda nyata yang diabstraksikan dan diidealisasikan. Diabstraksikan yaitu tidak diperhatikan warna, bau, suhu dan sifat-sifat yang lain. Dan diidealisasikan yaitu dianggap sempurna.

Pembelajaran geometri merupakan hal yang sangat penting karena pembelajaran geometri sangat mendukung banyak topik lain, seperti vektor, dan kalkulus, dan mampu mengembangkan kemampuan memecahkan masalah. Kennedy & Tipps dalam Husnain menyatakan bahwa dengan pembelajaran geometri mampu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan mendukung banyak topik lain dalam matematika.

Suydam menyatakan bahwa tujuan pembelajaran geometri adalah :

- a. mengembangkan kemampuan berpikir logis,
- b. mengembangkan intuisi spasial mengenai dunia nyata,

- c. menanamkan pengetahuan yang dibutuhkan untuk matematika lanjut,
- d. mengajarkan cara membaca dan menginterpretasikan argumen matematika.¹²

Selanjutnya Bobango menyatakan bahwa tujuan pembelajaran geometri adalah agar siswa :

- a. memperoleh rasa percaya diri pada kemampuan matematikanya,
- b. menjadi pemecah masalah yang baik,
- c. dapat berkomunikasi secara matematik, dan
- d. dapat bernalar secara matematik.

2. Tingkat Berpikir Menurut Teori Van Hiele

Menurut kamus lengkap bahasa Indonesia, identifikasi adalah tanda kenal diri; bukti diri; penentu atau penetapan identitas seseorang, benda, dan sebagainya.¹³

Identifikasi adalah kegiatan yang mencari, menemukan, mengumpulkan, meneliti, mendaftarkan, mencatat data dan informasi dari lapangan.¹⁴

Menurut kamus psikolog tingkat adalah posisi atau tingkatan yang dicapai pada suatu tes. Dapat pula diartikan tingkat adalah suatu usia

¹² Husnain, Membangun konsep segitiga melalui penerapan teori Van hiele pada kelas IV SD:malang, PPS UM. (tidak di publikasikan), h. 24

¹³ Desy Anwar. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia* .(Jakarta,Amelia.2003),h.203

¹⁴ <http://www.slideshare.net/guesta30b50/identifikasi-kebutuhan-masyarakat> (diakses tanggal 4 maret 2012)

mental/angka (skor) ujung yang harus di dapat semua pribadi orang dengan usia kronologis tertentu.¹⁵

Menurut kamus besar bahasa Indonesia arti kata berpikir adalah menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu, menimbang-nimbang diingatan.¹⁶

Teori Van Hiele yang dikembangkan oleh dua pendidik berkebangsaan Belanda, Pierre Marie van Hiele dan Dina van Hiele-Geldof, menjelaskan perkembangan berpikir siswa dalam belajar geometri. Menurut teori Van Hiele, seseorang akan melalui lima tingkat perkembangan berpikir dalam belajar geometri. Kelima tingkat perkembangan berpikir van Hiele adalah tingkat 0 (*visualisasi*), tingkat 1 (*analisis*), tingkat 2 (*deduksi informal*), tingkat 3 (*deduksi*), dan tingkat 4 (*Rigor*).¹⁷

Tingkat berpikir Van Hiele dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Tingkat 0 (*Visualisasi*)

Tingkat ini juga dikenal dengan tingkat dasar, tingkat rekognisi, tingkat holistik, dan tingkat visual. Pada tingkat ini siswa mengenal bentuk-bentuk geometri hanya sekedar berdasar karakteristik visual dan penampakannya. Siswa secara eksplisit tidak terfokus pada sifat-sifat obyek yang diamati, tetapi memandang obyek sebagai keseluruhan. Oleh karena

¹⁵ Kartini Kartono, dkk, *Kamus Psikologi*.(Bandung: Pionir Jaya.1987), h. 346

¹⁶ Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi ketiga, (Departemen Pendidikan Nasional: Balai Pustaka, 2000), h.872

¹⁷ R. Kho, 1996. Tahap Berpikir dalam Belajar Geometri Siswa-siswa Kelas II SMP Negeri I Abepura pada Model van Hiele.(tidak dipublikasikan), h. 24

itu, pada tingkat ini siswa tidak dapat memahami dan menentukan sifat geometri dan karakteristik bangun yang ditunjukkan.

b. Tingkat 1 (*Analisis*)

Tingkat ini juga dikenal dengan tahap deskriptif. Pada tingkat ini sudah tampak adanya analisis terhadap konsep dan sifat-sifatnya. Siswa dapat menentukan sifat-sifat suatu bangun dengan melakukan pengamatan, pengukuran, eksperimen, menggambar dan membuat model. Meskipun demikian, siswa belum sepenuhnya dapat menjelaskan hubungan antara sifat-sifat tersebut, belum dapat melihat hubungan antara beberapa bangun geometri dan definisi tidak dapat dipahami oleh siswa.

c. Tingkat 2 (*Deduksi Informal*)

Tingkat ini juga dikenal dengan tingkat abstrak, tingkat abstrak/relasional, tahap teoritik, dan tingkat keterkaitan. Hoffer menyebut tingkat ini dengan tahap ordering. Pada tingkat tahap ini, siswa sudah dapat melihat hubungan sifat-sifat pada suatu bangun geometri dan sifat-sifat antara beberapa bangun geometri. Siswa dapat membuat definisi abstrak, menemukan sifat-sifat dari berbagai bangun dengan menggunakan deduksi informal, dan dapat mengklasifikasikan bangun-bangun secara hirarki. Meskipun demikian, siswa belum mengerti bahwa deduksi logis adalah metode untuk membangun geometri.

d. Tingkat 3 (*Deduksi*)

Tingkat ini juga dikenal dengan tingkat deduksi formal. Pada tingkat ini siswa dapat menyusun bukti, tidak hanya sekedar menerima bukti. Siswa dapat menyusun teorema dalam sistem aksiomatik. Pada tingkat ini siswa berpeluang untuk mengembangkan bukti lebih dari satu cara. Perbedaan antara pernyataan dan konversinya dapat dibuat dan siswa menyadari perlunya pembuktian melalui serangkaian penalaran deduktif.

e. Tingkat 4 (*Rigor*)

Clements & Battista juga menyebut tingkat ini dengan tingkat metamatematika, sedangkan Muser dan Burger menyebut dengan tingkat aksiomatik. Pada tingkat ini siswa bernalar secara formal dalam sistem matematika dan dapat menganalisis konsekuensi dari manipulasi aksioma dan definisi. Saling keterkaitan antara bentuk yang tidak didefinisikan, aksioma, definisi, teorema dan pembuktian formal dapat dipahami.¹⁸

Burger dan Culpepper juga menyatakan bahwa setiap tingkat memiliki karakteristik bahasa, simbol dan metode penyimpulan sendiri-sendiri.

Clements & Battista dalam Abussakir menyatakan bahwa teori Van Hiele mempunyai karakteristik, yaitu

¹⁸ [http:// ferrymath.blogspot.com](http://ferrymath.blogspot.com). Pembelajaran geometri berdasarkan tahap. diakses 08 Maret 2011

- a. Belajar adalah proses yang tidak kontinu, terdapat “lompatan” dalam kurva belajar seseorang,
- b. Tahap-tahap tersebut bersifat terurut dan hirarki,
- c. Konsep yang dipahami secara implisit pada suatu tahap akan dipahami secara eksplisit pada tahap berikutnya, dan
- d. Setiap tahap mempunyai kosakata sendiri-sendiri.

Crowley dalam Abussakir menyatakan bahwa teori Van Hiele mempunyai sifat-sifat berikut

- a. Berurutan, yakni seseorang harus melalui tahap-tahap tersebut sesuai urutannya;
- b. Kemajuan, yakni keberhasilan dari tahap ke tahap lebih banyak dipengaruhi oleh isi dan metode pembelajaran daripada oleh usia;
- c. Intrinsik dan ekstrinsik, yakni obyek yang masih kurang jelas akan menjadi obyek yang jelas pada tahap berikutnya;
- d. Kosakata, yakni masing-masing tahap mempunyai kosakata dan sistem relasi sendiri; dan
- e. Mismatch, yakni jika seseorang berada pada suatu tahap dan tahap pembelajaran berada pada tahap yang berbeda. Secara khusus yakni

jika guru, bahan pembelajaran, isi, kosakata dan lainnya berada pada tahap yang lebih tinggi daripada tahap berpikir siswa.¹⁹

3. Indikator Tingkat Berpikir Van Hiele

Penelitian yang dilakukan oleh Burger dan Shaugnessy, menghasilkan data yang cukup untuk menyusun suatu indikator (karakteristik) tingkat-tingkat perkembangan berpikir geometri teori Van Hiele, namun penelitian tersebut hanya memberikan indikator untuk tingkat 0 sampai tingkat 3.²⁰

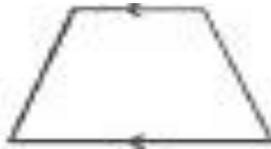
indikator-indikator tersebut adalah:

a. Indikator tingkat 0 (visualisasi)

1. Siswa menggunakan sifat-sifat yang tidak tepat untuk membedakan, mengidentifikasi, mengkarakterisasikan dan memilih bangun-bangun geometri.

Contoh :

Perhatikan bangun dibawah ini, kemudian identifikasilah sifat-sifat bangun tersebut !



Gambar 2.1 Trapesium

¹⁹ Abdussakir, M.Pd. Kependidikan dan Keagamaan Fakultas Tarbiyah UIN Maliki Malang, (Jurnal Kependidikan dan Keagamaan ISSN 1693-1499), Januari 2010, Vol VII Nomor 2

²⁰ R. Kho, 1996. *Tahap Berpikir dalam Belajar Geometri Siswa-siswa Kelas II SMP Negeri I Abepura pada Model van Hiele*.(tidak dipublikasikan) h. 23

Siswa menjawab bangun trapesium memiliki sudut bagian atas lebih kecil dari pada sudut bagian bawah.

Jawaban tersebut menunjukkan bahwa siswa dalam mengidentifikasi bangun trapesium membedakan berdasarkan sudutnya.

2. Siswa bergantung pada contoh-contoh visual dalam menentukan bangun-
bangun geometri.

Contoh:

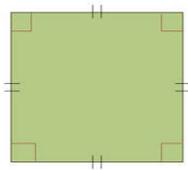
Apa yang dapat kamu utarakan mengenai bangun persegi panjang?

Siswa menjawab bahwa persegi panjang adalah bangun seperti pintu

3. Siswa mengikutsertakan sifat-sifat yang tidak relevan dalam mengidentifikasi dan menjelaskan bangun-bangun geometri.

Contoh:

Perhatikan gambar di bawah ini, tunjukkan bangun mana yang merupakan persegi !



Gambar 2.2 Persegi



Gambar 2.3 Belahketupat

Siswa berpendapat bahwa bangun pertama adalah persegi, tetapi kedua bukan persegi karena berbentuk layang-layang.

4. Siswa tidak dapat membayangkan bahwa banyaknya suatu jenis bangun yang dapat digambar tak hingga.

Contoh:

Gambar bangun segiempat yang kamu ketahui !

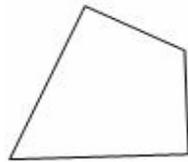
Dalam menjawab pertanyaan tersebut siswa hanya mampu menggambar 6 macam segiempat, yaitu trapesium, layang-layang, jajargenjang, persegi panjang, persegi dan belah ketupat.

Hal ini menunjukkan siswa tersebut masih belum menyadari bahwa dari jenis bangun persegi panjang saja dapat dibuat tak hingga bangun persegi panjang.

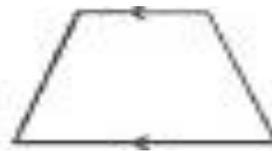
5. Siswa melakukan pemilihan bangun yang tidak tepat dan memilih bangun yang tidak sesuai dengan sifat-sifat yang dia sebut sendiri.

Contoh :

Siswa diberikan beberapa bangun segiempat.



Gambar 2.4
Layang-layang



Gambar 2.5
Trapezium



Gambar 2.6
Belah ketupat

Siswa menyebut sifat-sifat layang-layang, yaitu memiliki tepat sepasang sudut yang sama besar, kedua diagonalnya saling tegak lurus. Kemudian siswa tersebut menunjuk bangun yang sesuai dengan sifat-sifat yang ia sebut sendiri adalah bangun 1 dan 3, siswa telah salah menunjuk bangun 3 sebagai layang-layang. Bangun 3 bukanlah merupakan layang-layang tetapi belah ketupat. Dalam hal ini siswa salah dalam menunjuk bangun 3

karena tidak sesuai dengan sifat yang telah ia sebutkan yaitu memiliki tepat sepasang sudut yang sama besar.

6. Siswa tidak dapat menentukan nama suatu bangun berdasarkan sifat-sifat yang diketahui dan bergantung pada gambar.

Contoh:

Diberikan beberapa sifat sebagai berikut :

Suatu bangun segiempat, yang memiliki dua sisi panjang dan dua sisi pendek, sepasang sisi yang panjang memiliki panjang yang sama, sepasang sisi yang pendek memiliki panjang sisi yang sama, memiliki tepat sepasang sisi yang sejajar.

Sebutkan bangun yang mempunyai sifat-sifat tersebut !

Untuk menebak bangun tersebut siswa terlebih dahulu menggambar bangun yang sesuai dengan sifat-sifat yang diberikan, kemudian siswa menjawab bangun tersebut adalah bangun persegi panjang. Padahal bangun yang dimaksud adalah bangun trapesium sama kaki.

b. Indikator tingkat 1 (analisis)

1. Siswa membedakan bermacam-macam bangun geometri menurut sifat-sifat komponennya.

Contoh:

Sebutkan salah satu perbedaan antara bangun persegi dan belahketupat!

Dalam menjawab pertanyaan tersebut, siswa membedakan bangun persegi dan belahketupat dengan membandingkan sifat sudutnya. Persegi memiliki sudut 90° sedangkan belahketupat sudutnya tidak 90° .

2. Siswa mengabaikan himpunan bagian diantara bangun-bangun geometri.

Contoh:

Dalam mengidentifikasi jajargenjang, siswa tidak memasukkan persegipanjang dan belahketupat sebagai suatu bangun yang dibatasi oleh dua garis sejajar yang sama panjang. Letaknya horisontal dan dua garis lain yang letaknya miring dan sama panjang, dimana dua garis miring tersebut panjangnya berbeda dengan dua garis yang pertama.

3. Siswa memilih bangun-bangun geometri berdasarkan satu kemas sifat tertentu dan mengabaikan sifat lain.

Contoh;

Diberikan sifat-sifat berikut:

Memiliki empat sisi yang sama panjang, memiliki sepasang sisi yang sejajar, jumlah sudut yang berhadapan 180° , sudut-sudut yang berhadapan sama besar.

Siswa menjawab bahwa bangun tersebut adalah bangun persegi.

Disini siswa mengabaikan sifat apakah bangun tersebut memiliki sudut siku-siku atau tidak.

4. Menggunakan sifat-sifat yang diperlukan hanya sebagai syarat perlu tidak sebagai syarat cukup dalam menentukan nama bangun.

Contoh:

Diberikan sifat-sifat sebagai berikut:

- a. Suatu bangun yang memiliki 4 sisi
- b. Memiliki dua sisi panjang yang ukurannya sama
- c. Mempunyai dua sisi pendek yang ukurannya sama

Sebutkan bangun yang mempunyai sifat tersebut !

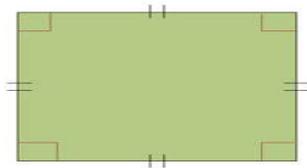
Siswa menjawab bahwa bangun yang dimaksud adalah persegi panjang, sebab mempunyai dua sisi panjang dan sisi pendek.

Padahal bangun yang bersangkutan belum tentu merupakan persegi panjang.

5. Siswa menyatakan suatu bangun dengan menyebutkan sifat-sifatnya, bukan nama bangun.

Contoh:

Apa yang dapat kamu utarakan dari gambar dibawah ini !



Gambar 2.7 Persegipanjang

Siswa tidak mengatakan bahwa bangun itu persegi panjang. Tetapi mengatakan suatu bangun bersisi empat dan semua sudutnya 90° .

6. Siswa terpaku pada definisi yang terdapat di dalam buku, belum dapat mendefinisikan dengan bahasa sendiri.

Contoh:

Apakah trapesium itu?

Siswa menjawab trapesium adalah segiempat yang tepat sepasang sisi berhadapannya sejajar.

Jawaban dari siswa tersebut adalah definisi yang terdapat dalam buku. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum dapat mendefinisikan trapesium dengan bahasa sendiri.

7. Siswa memperlakukan geometri seperti pada fisika, yaitu dengan percobaan-percobaan atau dengan membuat gambar-gambar.

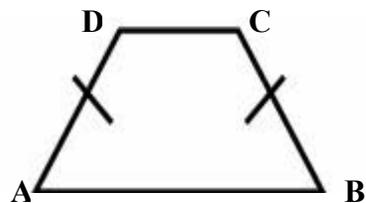
Contoh:

Berapa sepasang sisi sejajar dalam suatu persegi panjang ?

Untuk menjawab pertanyaan ini, siswa lebih dahulu menggambar persegi panjang dan mengamati gambar yang dibuat.

8. Siswa belum memahami langkah-langkah pembuktian matematika.

Contoh:



Gambar 2.8 Trapesium Sama Kaki

Diketahui trapesium sama kaki ABCD, buktikan bahwa diagonal $AC = BD$

Jawaban siswa :

$AC = 2 \text{ cm}$ dan $BD = 2 \text{ cm}$

Maka $AC = BD$

(Siswa membuktikan dengan mengukur gambar tersebut)

9. Siswa mengenal sifat-sifat geometri dari objek-objek fisik

Contoh:

Siswa mengatakan bahwa permukaan ubin terbentuk persegi karena keempat sisinya sama panjang dan sisi-sisi yang berhadapan sejajar.

c. Indikator tingkat 2 (abstraksi)

1. Siswa dapat mendefinisikan bangun geometri secara lengkap

Contoh:

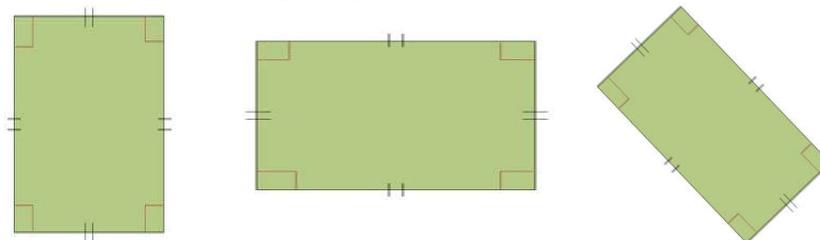
Apakah persegipanjang itu?

Siswa menjawab persegipanjang adalah segiempat yang keempat sudutnya siku-siku dan sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang.

2. Siswa mampu mendefinisikan dengan bahasa sendiri, dapat dengan cepat memahami dan menggunakan definisi-definisi dari konsep-konsep yang baru

Contoh:

Siswa diberikan beberapa contoh persegipanjang, kemudian diminta untuk mendefinisikan bangun persegipanjang



Gambar 2.9
Bangun-bangun Persegipanjang

Siswa menjawab persegi panjang adalah segiempat yang mempunyai 2 pasang sisi sejajar dan besar sudut keempat sudutnya adalah 90° .

3. Secara eksplisit bergantung pada definisi-definisi

Contoh :

Sebutkan sifat-sifat persegi !

Siswa menjawab persegi adalah segiempat yang memiliki 4 sisi yang sama panjang, memiliki 2 pasang sisi sejajar dan keempat sudutnya adalah siku-siku.

Sifat-sifat persegi:

- a. Semua sisinya sama panjang
- b. Keempat sudutnya 90°
- c. Sisi-sisi yang berhadapan sejajar

Hal ini menunjukkan bahwa sebelum menyebutkan sifat-sifat persegi, siswa lebih dahulu mendefinisikan atau mengingat definisi persegi tersebut.

4. Siswa mampu memahami bentuk kesebangunan dari suatu definisi.

Contoh :

Diberikan dua definisi persegi sebagai berikut, persegi adalah belahketupat yang sudutnya 90° , siswa diminta untuk menyebutkan definisi persegi yang lain.

Siswa menyebut definisi persegi yaitu persegi adalah persegipanjang yang sisinya sama panjang.

Hal ini menunjukkan siswa telah memahami bentuk kesebangunan dari suatu definisi.

5. Siswa memahami susunan bangun-bangun secara logis, termasuk himpunan bagian.

Contoh:

Persegi merupakan suatu persegi panjang.

6. Siswa memilih bangun-bangun geometri menurut sifat-sifat yang benar secara matematika.

Contoh:

Siswa dapat memilih trapesium berdasarkan tipe-tipe trapesium pada umumnya, yaitu trapesium sama kaki, trapesium siku-siku, dan trapesium sembarang.

7. Siswa mampu menggunakan pernyataan "jika, maka....."

Contoh:

Jika pada suatu persegi panjang dua sisi yang berdekatan sama panjang, maka bangun itu adalah persegi.

8. Siswa belum memahami peranan aksioma dan teorema, misalnya perbedaan aksioma dan teorema.

Contoh:

Siswa diberikan pernyataan sebagai berikut : Terdapat 4 titik dan tidak ada 3 titik yang segaris, dari dua titik dapat dibangun tepat sebuah garis, ada 6 macam segiempat berbeda yang dapat dibuat.

Dari ketiga pernyataan tersebut, siswa tidak dapat membedakan manakah aksioma dan manakah teorema.

9. Siswa memahami bahwa banyaknya suatu jenis bangun adalah tak hingga banyak.

Contoh :

Siswa diminta untuk menggambar bangun segiempat sampai beberapa gambar. Apakah ada bangun segiempat lain yang berbeda dengan gambar yang kamu buat? Jika ada berapa macamkah bangun segiempat berbeda yang dapat kamu gambar?

Siswa tersebut menjawab bahwa ada tak hingga banyak bangun segiempat yang berbeda.

d. Indikator tingkat 3 (*deduksi*)

1. Siswa berusaha mendapat klarifikasi terhadap pernyataan-pernyataan atau soal-soal yang maknanya kabur dan berusaha untuk merumuskan pernyataan-pernyataan atau soal-soal itu kedalam bahasa yang lebih eksak.

Contoh:

Persegi adalah bangun segiempat yang salah satu sudutnya adalah siku-siku.

Siswa pada tingkat ini akan cenderung berusaha untuk mendapatkan kejelasan maksud kalimat tersebut.

2. Siswa sering membuat dugaan, dan berusaha membuktikannya secara deduktif.

Contoh:

Pada awal kegiatan menebak bangun misteri, siswa menduga bangun yang dimaksud oleh soal tersebut adalah jajargenjang. Maka ia akan berusaha membuktikan bahwa bangun tersebut mempunyai sisi berhadapan sejajar.

3. Siswa bergantung kepada bukti-bukti untuk memutuskan nilai kebenaran suatu pernyataan matematika.

Contoh:

Untuk membuktikan jumlah sudut yang berdekatan pada bangun trapesium adalah 180° , maka siswa tersebut berusaha membuktikan terlebih dahulu.

4. Siswa memahami peranan komponen-komponen dalam suatu materi matematika, misalnya aksioma, definisi, dan bukti dari suatu teorema. Siswa memahami dari aksioma dapat diturunkan dalil, dan dari dalil dapat diturunkan dalil berikutnya.

Contoh:

Diberikan pernyataan-pernyataan berikut:

Aksioma 1: Terdapat empat buah titik, tidak ada 3 titik yang segaris

Aksioma 2: Dari dua titik dapat dibangun tepat sebuah garis

Definisi 1: Segiempat adalah bangun datar yang memiliki empat sisi yang berpotongan hanya di titik-titik ujungnya.

Pada tingkat ini siswa memahami bahwa dari dua aksioma dan sebuah definisi tersebut dapat diturunkan suatu teorema.

Teorema 1: Terdapat 6 macam segiempat yang berbeda

5. Siswa secara implisit menerima postulat-postulat geometri Euclide.

Contoh:

Dalam menyebutkan sifat persegi panjang, yaitu jumlah dua sudut berdekatan pada persegi panjang adalah 180° . Hal itu membuktikan bahwa secara implisit siswa telah menerima postulat kesejajaran Euclid.²¹

Berikut ini adalah tabel rangkuman indikator untuk tingkat 0,1,2 dan 3. Untuk indikator tingkat 4 tidak disebutkan dalam tabel berikut, hal ini dikarenakan peneliti memiliki pembatasan masalah bahwa siswa SMP belum dapat mencapai tingkat 4.

Tabel 2.1
Indikator-indikator untuk Menentukan
Tingkat Berpikir Siswa dalam Belajar Bangun Segiempat

| Tingkat Berpikir | Indikator |
|------------------|---|
| 0 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan sifat-sifat yang tidak tepat untuk membedakan, mengidentifikasi dan memilih bangun-bangun geometri. 2. Bergantung pada contoh-contoh visual dalam menentukan bangun-bangun geometri. 3. Mengikuti sertakan sifat-sifat yang disebutkan dalam mengidentifikasi dan menjelaskan bangun geometri. 4. Tidak dapat membayangkan bahwa banyaknya suatu jenis bangun yang dapat digambar tak hingga. |

²¹ Ahmad syafi'I. Identifikasi Tingkat Berpikir Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Siswa SMPN 3 Taman. (Surabaya, Perpustakaan IAIN Sunan Ampel, 2011), h. 56

| | |
|---|---|
| | <ol style="list-style-type: none"> 5. Tidak sesuai dengan sifat-sifat yang disebutkan dalam memilih bangun geometri. 6. Tidak dapat menentukan nama suatu bangun berdasarkan sifat-sifat yang diketahui dan bergantung pada gambar. |
| 1 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Membedakan bangun geometri berdasarkan sifat-sifat komponen. 2. Mengabaikan himpunan bagian diantara bangun-bangun geometri. 3. Dalam mengklasifikasi bangun geometri hanya berdasarkan satu kesamaan sifat. 4. Menggunakan sifat yang diperlukan hanya sebagai syarat-syarat perlu, tidak sebagai syarat cukup dalam menentukan nama pada kegiatan menebak bangun misteri. 5. Menyatakan suatu bangun dengan menyebut sifatnya bukan nama bangunnya. 6. Terpaku pada definisi yang terdapat dalam buku, belum dapat mendefinisikan dengan bahasa sendiri. 7. Memperlakukan geometri seperti fisika yaitu dengan percobaan-percobaan atau dengan mengandalkan gambar-gambar. 8. Belum memahami langkah-langkah pembuktian matematika. 9. Mengenal sifat-sifat geometri dari objek-objek fisik. |
| 2 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat mendefinisikan suatu bangun secara lengkap. 2. Mampu mendefinisikan dengan bahasanya sendiri, dapat dengan cepat memahami dan menggunakan definisi-definisi dari konsep-konsep yang baru. 3. Secara eksplisit bergantung pada definisi-definisi. |

| | |
|---|---|
| | <ol style="list-style-type: none"> 4. Mampu memahami bentuk kesebangunan dari suatu definisi. 5. Memahami susunan struktur bangun-bangun secara logis termasuk himpunan bagian. 6. Memilih bangun geometri menurut sifat-sifat yang benar secara matematis. 7. Mampu menggunakan pernyataan implikasi. 8. Belum memahami peranan aksioma dan teorema. 9. Dapat memahami bahwa banyaknya bangun segiempat berbeda yang digambar adalah tak hingga banyak. |
| 3 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa berusaha klasifikasi terhadap pernyataan atau soal-soal yang maknanya kabur dan berusaha untuk merumuskan pernyataan-pernyataan atau soal-soal itu kedalam bahasa yang lebih eksak. 2. Siswa sering membuat dugaan dan berusaha membuktikan secara deduktif. 3. Siswa bergantung kepada bukti-bukti untuk memutuskan nilai kebenaran suatu pernyataan matematika. 4. Siswa memahami komponen dalam suatu materi matematika, misalnya aksioma, definisi, dan bukti dari suatu teorema. Siswa memahami dari aksioma dapat diturunkan dalil, dan dalil tersebut dapat diturunkan dalil berikutnya. 5. Siswa secara implisit menerima postulat-postulat geometri Euclides. |

B. Kemampuan Laki-laki dan Perempuan

1. Perbedaan Laki-laki dan Perempuan secara Umum

Beberapa penelitian mengenai gender menunjukkan bahwa lebih banyak persamaan dari pada perbedaan dalam kemampuan kognitif antara laki-laki dan perempuan. Mereka juga yakin bahwa perbedaan yang ada, seperti perbedaan kemampuan matematika dan pengenalan ruang, terlalu dilebih-lebihkan. Performa laki-laki lebih baik dibandingkan perempuan pada kemampuan matematika.

Berdasarkan pengamatan, perbedaan gender yang selalu muncul adalah dalam kemampuan visual-spasial, yaitu kemampuan untuk membayangkan dan memanipulasi secara mental gambar dua dan tiga dimensi. Penelitian demi penelitian menemukan bahwa secara umum, laki-laki memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mengerjakan tugas-tugas visual-spasial dari pada perempuan.²²

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh para peneliti di *Universitas of Cambridge*, Inggris, mengemukakan bahwa anak laki-laki cenderung lebih suka memperhatikan gerakan mekanik pada mesin dibandingkan gerakan manusia. Mereka lebih memilih memperhatikan *wiper* mobil anda bergerak dibandingkan memperhatikan obrolan orang di depannya.²³

²² Jeanne Ellis Ormrod. Psikologi Pendidikan, (Jakarta: Erlangga.2008).h.177

²³ <http://ramadan.detik.com/read/2010/09/28/131541/1450341/764/perbedaan-tindak-tanduk-anak-lelaki-dan-perempuan>. (diakses tanggal 25 April 2012)

Dalam hal motorik kasarnya anak laki-laki lebih unggul dari pada anak perempuan. Pada dasarnya perkembangan motorik kasar antara anak laki-laki dan anak perempuan sama, namun anak laki-laki cenderung melakukan gerakan seperti menendang, melompat, atau berputar lebih banyak dibandingkan anak perempuan sehingga kemampuannya laki-laki lebih baik.. Anak laki-laki akan tidak mengherankan jika anak laki-laki akan lebih sering mengalami luka-luka pada tubuhnya dibandingkan perempuan.

Dalam emosional meski bisa terlihat tenang, namun pada kenyataannya anak laki-laki lebih emosional dibandingkan anak perempuan. Mereka lebih mudah terpancing emosi dibandingkan anak perempuan. Selain itu mereka juga akan lebih sulit menenangkan diri mereka dibandingkan anak perempuan. Bahkan bayi laki-laki berusia 6 bulan yang terlihat tenang pun ternyata menunjukkan ketegangan lebih tinggi dibandingkan bayi perempuan seusianya. Hal tersebut ditunjukkan dari detak jantung dan cara bernafasnya yang menunjukkan betapa ia mereka berada dalam situasi yang tidak tenang.

Anak laki-laki sangat menyukai keramaian, mereka akan lebih suka memperhatikan wajah-wajah sekumpulan orang dibandingkan hanya memperhatikan wajah satu orang saja.

Anak laki-laki cenderung tidak mudah mengekspresikan ketakutannya dibandingkan anak wanita. Sebagai contoh, saat orangtua melarang mereka mendekati sebuah benda dengan memperlihatkan wajah menakutkan, anak perempuan cenderung akan menghentikan langkahnya atau paling tidak

memperlambat langkahnya untuk mencapai benda tersebut, sementara anak laki-laki akan terus berupaya mencapai benda tersebut.

Anak perempuan cenderung akan lebih mudah menunjukkan mimiknya pada orang lain, hal tersebut bahkan sudah mereka lakukan pada usia 3 jam kelahirannya. Anak perempuan merupakan imitator yang handal, mereka sangat pintar menirukan ekspresi dan gerakan orang lain disekilingnya sehingga ia lebih bisa mengekspresikan raut wajah dan bahasa tubuhnya dibandingkan anak laki-laki. Kemampuan tersebut didasari pada sifat anak perempuan sendiri yang sangat suka memperhatikan orang dibandingkan benda bergerak.

Kemampuan menggunakan tangan pada anak perempuan lebih bagus. Mereka akan lebih cepat mahir dalam memainkan mainan, memegang alat makan, dan kelak mereka biasanya akan lebih cepat bisa menulis.

Karena kecenderungannya memperhatikan orang lain, anak perempuan akan lebih bisa menjadi pendengar yang baik. Mereka akan lebih tertarik dan menaruh perhatian saat anda berbicara dengannya. Anak perempuan cenderung mengembangkan kemampuan *eye contact* saat berhadapan dengan orang lain. Mereka sangat tertarik dengan ekspresi wajah orang lain yang berinteraksi dengannya. Ketertarikan tersebut yang mendorongnya lebih peka terhadap ekspresi emosional yang ditunjukkan orang lain. Mereka lebih mahir dalam membaca ekspresi muka seseorang. Mereka akan tahu jika ibu mereka sedang ketakutan atau tidak melalui raut muka ibu mereka.

Kecenderungan anak perempuan yang lebih suka memperhatikan gerak-gerik dan ucapan orang lain, membuat kemampuan *gesture* nya seperti menunjuk atau melambaikan tangan lebih cepat dibandingkan anak laki-laki. Sebuah penelitian bahkan menyebutkan bahwa anak perempuan lebih dahulu memahami apa yang anda ucapkan dibandingkan anak laki-laki. Riset tersebut juga mengungkapkan bahwa diusia 16 bulan, anak perempuan sudah mampu menyebutkan 100 kata, sementara anak laki-laki hanya mampu menyebutkan 30 kata saja, meski pada akhirnya kemampuannya akan sejajar saat usia mereka memasuki 2.5 tahun.

2. Perbedaan antara Otak Laki-Laki dan Perempuan

Michael Guriaan dalam bukunya *What Could He Be Thinking? How a Man's Mind Really Works* menjelaskan, perbedaan antara otak laki-laki dan perempuan terletak pada ukuran bagian-bagian otak, bagaimana bagian itu berhubungan serta cara kerjanya.²⁴ Perbedaan mendasar antar kedua jenis kelamin itu adalah:

a. Perbedaan spasial

Pada otak laki-laki cenderung berkembang dan memiliki spasial yang lebih kompleks seperti kemampuan perancangan mekanis, pengukuran penentuan arah abstraksi, dan manipulasi benda-benda fisik. Tak heran jika laki-laki suka sekali mengutak-atik kendaraan.

²⁴ <http://metrotvnews.com/index.php/metromain/news/2010/06/11/20155/-Beda-Otak-Laki-laki-dan-Perempuan>. (diakses tanggal 14 April 2012)

b. Perbedaan verbal

Daerah korteks otak laki-laki lebih banyak tersedot untuk melakukan fungsi-fungsi spasial dan cenderung memberi porsi sedikit pada daerah korteksnya untuk memproduksi dan menggunakan kata-kata. Kumpulan saraf yang menghubungkan otak kiri-kanan atau *Corpus Collosum* otak laki-laki lebih kecil seperempat ketimbang otak perempuan. Bila otak laki-laki hanya menggunakan belahan otak kanan, otak perempuan bisa memaksimalkan keduanya. Itulah mengapa perempuan lebih banyak bicara ketimbang laki-laki. Dalam sebuah penelitian disebutkan, perempuan menggunakan sekitar 20.000 kata per hari, sementara laki-laki hanya 7.000 kata.

c. Perbedaan bahan kimia

Otak perempuan lebih banyak mengandung *serotonin* yang membuatnya bersikap tenang. Tidak aneh jika wanita lebih kalem ketika menanggapi ancaman yang melibatkan fisik, sedangkan laki-laki lebih cepat naik pitam. Selain itu, otak perempuan juga memiliki *oksitosin*, yaitu zat yang mengikat manusia dengan manusia lain atau dengan benda lebih banyak. Dua hal ini mempengaruhi kecenderungan biologis otak laki-laki untuk tidak bertindak lebih dahulu ketimbang bicara. Ini berbeda dengan perempuan.

d. Memori lebih kecil

Pusat memori (*hippocampus*) pada otak perempuan lebih besar ketimbang pada otak laki-laki. Ini bisa menjawab pertanyaan kenapa bila laki-laki mudah lupa, sementara wanita bisa mengingat segala detail.

Berikut ini adalah rangkuman pendapat para ahli tentang perbedaan kemampuan laki-laki dan perempuan.

Tabel 2.2
Pendapat Para Ahli tentang Perbedaan Kemampuan
Laki-laki dan Perempuan

| Pendapat | Kemampuan | |
|--------------------------------------|---|--|
| | Laki-Laki | Perempuan |
| Peneliti di Universitas of Cambridge | Lebih suka memperhatikan gerak mekanik | Merupakan imitator yang handal, yaitu dapat menirukan ekspresi dan gerakan orang lain. |
| | Dalam hal motorik kasarnya lebih unggul. | Kemampuan menggunakan olah tangan lebih unggul. |
| | Tidak mudah mengekspresikan ketakutannya | Cenderung penakut |
| | Lebih emosional | Tidak mudah emosional |
| Michael Gurian | Otak cenderung berkembang dan memiliki spasial yang lebih kompleks. | Kemampuan spasial kurang jika dibandingkan otak laki-laki. |

| | | |
|---------------------|---|---|
| | kemampuan verbal lebih sedikit yaitu 7.000 kata perhari. | Kemampuan verbal yang dimiliki tinggi. Menggunakan sekitar 20.000 kata perhari |
| | Dalam otaknya tidak mengandung serotonin. | Otaknya mengandung serotonin yang membuatnya bersikap tenang. |
| | Dalam otaknya tidak mengandung aksitosin. | Otaknya mengandung aksitosin yang berfungsi memahami orang lain. |
| | Ukuran otaknya lebih kecil dari pada perempuan. | Ukuran otaknya lebih besar dari pada laki-laki. |
| Macooby dan Jacklin | Pada periode anak-anak kemampuan verbalnya lebih rendah namun, kemampuan verbalnya akan sama kira-kira umur 11 tahun. | Pada periode anak-anak kemampuan verbalnya lebih tinggi. |
| | Saat remaja kemampuan visual spatial (penggelihatan ruang) lebih unggul. | Saat remaja kemampuan visual spatial (penggelihatan ruang) lemah. |
| Ward | Memiliki kemampuan matematika yang baik. Dan Mereka cenderung menyukai bidang fisika dari pada anak perempuan. | Berprestasi rendah dalam matematika dan lebih menyukai pada bidang biologi. ²⁵ |

²⁵ Robert E. Slavion. Psikologi Pendidikan, (Jakarta: PT Indeks. 2011). h. 156

| | | |
|-------------|---|---|
| Dweck, 2000 | Berani mengambil resiko untuk bereksperimen. | Cenderung menolak untuk mengambil resiko dalam bereksperimen. ²⁶ |
| Cameron | Lebih menguasai bayangan bentuk-bentuk yang lebih kompleks. | Kurang menguasai bayangan bentuk-bentuk yang lebih kompleks. |

Berdasarkan tabel diatas maka dapat disimpulkan keterkaitan antara tingkat berpikir geometri dengan gender yaitu anak laki-laki secara teori lebih unggul dari pada anak perempuan.

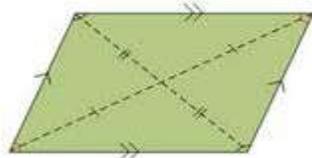
C. Segiempat

Segiempat adalah bangun datar yang memiliki empat sisi yang berpotongan hanya di titik-titik ujungnya. Pada penelitian ini materi yang digunakan dalam penelitian adalah bidang datar segiempat yang terdiri dari jajargenjang, persegi panjang, belah ketupat, persegi, layang-layang, dan trapesium.

Berikut adalah macam-macam bangun segiempat yang sudah dikenal umum dan dipelajari di sekolah, terutama di level SD dan SMP lengkap dengan sifat atau karakteristik yang dimilikinya.

²⁶ Ibid h. 177

1. Jajarangjang (*Parallelogram*)



Gambar 2.10 Jajargenjang

Jajarangjang adalah bangun segiempat yang dibentuk dari sebuah segitiga dan bayangan yang diputar setengah putaran (180°) pada titik tengah salah satu sisinya.²⁷ Jajargenjang memiliki dua pasang sisi yang saling sejajar.²⁸ Perhatikan bahwa sudut-sudut yang bersebrangan pada jajargenjang besarnya sama.²⁹

Sifat-sifat jajargenjang sebagai berikut:

- a. Sisi yang berhadapan sama panjang
- b. Sisi yang berhadapan sejajar
- c. Sudut-sudut yang berhadapan sama besar
- d. Jumlah besar sudut yang berdekatan adalah 180°
- e. Kedua diagonal saling membagi dua sama panjang.

²⁷ Dewi N & Triwahyuni. (Matematika & Konsep Aplikasinya, Jakarta:Dunia Ilmu. 2008). h. 261

²⁸ Drs. Hartono, dkk. Geometri bidang, (Surabaya. UNESA University Press:Anggota IKAP) (tidak dipublikasikan) h.1

²⁹Husnaeni. (Membangun Konsep Segitiga Melalui Penerapan Teori van Hiele Pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar.2001). (tidak dipublikasikan).h. 23

2. Persegipanjang (*Rectangle*)



Gambar 2.11 Persegipanjang

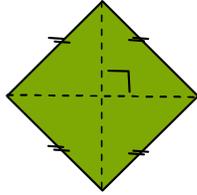
Persegipanjang adalah bangun datar segiempat yang memiliki dua pasang sisi sejajar dan memiliki empat sudut siku-siku.³⁰ Persegipanjang juga disebut sebagai jajargenjang yang salah satu sudutnya 90° .

Sifat-sifat persegipanjang sebagai berikut:

- a) Sisi-sisi yang berhadapan sama panjang
- b) Sisi yang berhadapan sejajar
- c) Sudut-sudut sama besar
- d) Tiap-tiap sudutnya merupakan sudut siku-siku
- e) Diagonal-diagonal sama panjang
- f) Diagonal-diagonalnya berpotongan dan saling membagi dua sama panjang

³⁰ Dewi N & Triwahyuni. *Matematika & Konsep Aplikasinya*, (Jakarta:Dunia Ilmu. 2008). h.

3. Belahketupat (*Rhombus*)



Gambar 2.12 Belahketupat

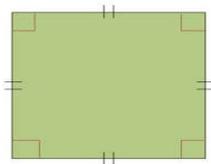
Belahketupat adalah bangun segiempat yang dibentuk dari gabungan segitiga sama kaki dan bayangan setelah dcerminkan terhadap alasnya.³¹

Belahketupat juga sering disebut jajargenjang yang sisinya sama panjang.

Sifat-sifat belahketupat sebagai berikut:

- a. Semua sisinya sama panjang
- b. Kedua diagonal merupakan sumbu simetri
- c. Sudut-sudut berhadapan sama besar
- d. Kedua diagonal saling membagi dua sama panjang
- e. Dua garis diagonal pada belah ketupat saling berpotongan tegak lurus

4. Persegi/ Bujur Sangkar (*Square*)



Gambar 2.13 Persegi

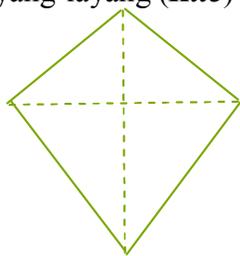
Persegi adalah belahketupat yang salah satu sudutnya 90° . Persegi juga dapat didefinisikan sebagai persegipanjang yang sisinya sama panjang.

³¹ Ibid h. 266

Sifat-sifat persegi sebagai berikut:

- a. Sisi-sisi yang berhadapan sama panjang
- b. Sisi yang berhadapan sejajar
- c. Sudut-sudutnya sama besar
- d. Tiap-tiap sudutnya merupakan sudut siku-siku
- e. Diagonal-diagonalnya sama panjang
- f. Diagonal-diagonalnya berpotongan dan saling membagi dua sama panjang
- g. Diagonal-diagonalnya merupakan sumbu simetri

5. Layang-layang (*Kite*)



Gambar 2.14 Layang-layang

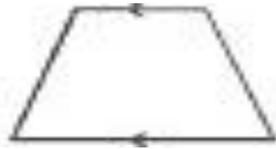
Layang-layang adalah segiempat yang memiliki tepat sepasang sudut yang berhadapan sama dan sepasang-sepasang sisi yang berdekatan sama panjang.

Sifat-sifat layang-layang sebagai berikut:

- a. Masing-masing sepasang sisinya sama panjang
- b. Tepat sepasang sudut yang berhadapan sama besar

- c. Salah satu diagonalnya merupakan sumbu simetri
- d. Salah satu diagonalnya membagi dua sama panjang diagonal lain
- e. Kedua diagonalnya saling tegak lurus

6. Trapesium (*Travezium/ Travezoid*)



Gambar 2.15 Trapesium

Trapesium adalah segiempat yang memiliki sepasang sisi sejajar. Jika dua sisi tidak sejajarnya memiliki panjang yang sama, dan kedua sudut alasnya sama besar, maka dinamakan trapesium sama kaki. Trapesium bukan jajarangjang, karena hanya memiliki sepasang sisi sejajar.

Sifat-sifat trapesium sebagai berikut:

- a. Memiliki tepat sepasang sisi yang sejajar
- b. Jumlah sudut yang berdekatan di antara dua sisi sejajar adalah 180° .³²

³² <http://ferrymath.blogspot.com/2010/03/pembelajaran-geometri-berdasarkan-tahap.html>
(diakses tanggal 25 Maret 2012)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan penelitian deskriptif eksploratif, karena tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat berpikir siswa dengan cara mengeksplorasi kemampuan berpikir geometri siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif naturalistik. Penggunaan pendekatan naturalistik didasarkan atas pertimbangan bahwa penelusuran tingkat berpikir Van Hiele perlu dilakukan dengan mengamati karakteristik berpikir subjek penelitian. Pengamatan terhadap subjek penelitian disertai dengan wawancara terhadap subjek penelitian agar peneliti dapat melakukan kegiatan tersebut. Oleh karena itu pendekatan yang sesuai adalah pendekatan kualitatif naturalistik.

B. Subjek Penelitian

Subyek penelitian yang akan diambil dalam penelitian ini adalah 6 siswa dari kelas VII SMPN 2 Gedangan. Keenam siswa tersebut terdiri dari 3 siswa laki-laki dengan kemampuan tinggi, sedang, rendah dan 3 siswa perempuan dengan kemampuan tinggi, sedang, rendah. Pemilihan siswa dengan kemampuan berbeda tersebut dilihat dari nilai raport sebelumnya sehingga diharapkan tingkat berpikir geometri siswa dapat dengan mudah diidentifikasi. Untuk mendapatkan subyek

penelitian berdasarkan tingkat kemampuan, maka dihitung dengan menggunakan rumus deviasi standart.³³ Arikunto menjelaskan langkah-langkah mengelompokkan siswa ke dalam 3 kelompok sebagai berikut:

1. Menjumlahlah nilai matematika pada raport
2. Mencari nilai rata-rata (*mean*) dan simpangan baku (*deviasi standart*).

Rata-rata nilai siswa di hitung dengan rumus sebagai berikut:

Rumus mean:
$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

Keterangan : \bar{x} = nilai rata-rata

x_i = nilai siswa ke i

N = banyaknya siswa

Untuk mencari Deviasi Standart dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$SD = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}$$

3. Menentukan batas-batas kelompok

Dalam menentukan batas-batas kelompok dapat dilihat pada tabel berikut :³⁴

Tabel 3.1 Batas-batas Kelompok

| Batas Nilai | Keterangan |
|---------------------------------------|------------|
| $X \geq (\bar{X} + SD)$ | Tinggi |
| $(\bar{X} - SD) < X < (\bar{X} + SD)$ | Sedang |
| $X \leq (\bar{X} - SD)$ | Rendah |

³³ Suharsimi Arikunto. Dasar-dasar evaluasi pendidikan,(Jakarta:Bumi aksara.1987).h.268

³⁴ Ibid.269

C. Rancangan Penilaian

Rancangan dalam penilaian ini adalah sebagai berikut:

L \longrightarrow **X1**

P \longrightarrow **X2**

keterangan :

L : Siswa yang berjenis kelamin laki-laki, dengan jumlah 3 siswa

P : Siswa yang berjenis kelamin perempuan, dengan jumlah 3 siswa

X1 : Tingkat berpikir geometri siswa yang berjenis kelamin laki-laki

X2 : Tingkat berpikir geometri siswa yang berjenis kelamin perempuan .

D. Prosedur Penelitian

Untuk memperoleh data yang dapat dipergunakan, maka diperlukan persiapan dalam pengumpulan data dan juga dalam proses pengumpulan data.

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini adalah :

1. Persiapan

- a. Mempersiapkan lembar soal yang akan dipergunakan untuk tes
- b. Memvalidasi soal tes
- c. Menyusun pedoman wawancara
- d. Memvalidasi pedoman wawancara
- e. Mempersiapkan surat izin penelitian
- f. Mengadakan survei kesekolah dengan tujuan untuk mengetahui kegiatan belajar mengajar matematika yang telah dilakukan.

f. Menentukan kelas yang akan digunakan untuk penelitian

2. Pelaksanaan

a. Menentukan subyek penelitian.

b. Mengadakan tes untuk mengetahui kemampuan siswa

c. Mengadakan wawancara kepada setiap subyek penelitian

d. Menganalisis hasil penelitian.

e. Membuat laporan hasil penelitian.

E. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan beberapa instrumen yaitu:

1. Lembar Soal/Tes

Tes dalam penelitian ini digunakan untuk melihat kemampuan berfikir siswa dalam menjawab soal-soal secara tertulis. Sebelum digunakan, soal tes tersebut dikonsultasikan ke dosen pembimbing serta validitas oleh guru bidang studi matematika.

2. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara digunakan sebagai arahan dalam wawancara untuk mengadakan informasi yang dibutuhkan dalam pengumpulan data. Pedoman wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah pedoman wawancara terstruktur dari *Experiment Tasks*. Pedoman wawancara terstruktur ini memuat pedoman wawancara untuk bangun segitiga dan segiempat, tetapi

dalam penelitian kali ini peneliti hanya menggunakan pedoman wawancara untuk bangun segiempat.

Pedoman wawancara untuk bangun segiempat terdiri dari lima kegiatan yaitu :

1. Menggambar bangun-bangun segiempat
2. Menunjukkan dan menyebutkan sifat-sifat bangun segiempat
3. Menebak bangun misteri
4. Kesebangunan dua definisi bangun datar segiempat
5. Membuktikan sifat-sifat persegi dan trapesium

Agar tidak ada informasi yang terlewat dan data yang diperoleh dijamin keabsahannya, maka proses wawancara akan direkam. Dalam proses wawancara dibutuhkan pertanyaan yang dibutuhkan dalam pengumpulan informasi dari subjek yang dibutuhkan dalam pengumpulan data. Pertanyaan yang digunakan peneliti adalah pedoman yang berisi daftar kegiatan geometri yang harus dikerjakan oleh subjek peneliti.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan untuk mengetahui dan mendapatkan daftar nama siswa dan nilai raport yang nantinya akan digunakan untuk menentukan sampel yang akan digunakan dalam penelitian.

2. Metode Tes

Dalam pengumpulan data penelitian, peneliti menggunakan metode tes. Tes yang digunakan agar siswa tidak dapat berspekulasi dalam menjawab soal tes serta mengurangi kemungkinan adanya kerja sama antara siswa.

3. Metode Wawancara

Setelah subjek dapat ditentukan, maka dilakukan wawancara terhadap setiap objek. Dalam wawancara tersebut terdapat pertanyaan yang akan dikerjakan oleh masing-masing subjek. Peneliti sebagai instrumen utama melakukan wawancara secara mendalam untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam menggumpulkan data. Dalam proses wawancara peneliti akan terus menggali informasi sehingga didapat data yang valid. Data dikatakan valid apabila informasi yang diperoleh pada saat wawancara terhadap subjek mengenai pertanyaan telah dikerjakan, subjek menjawab sesuai dengan informasi yang sebenarnya bukan mengada-ada.

G. Analisis Data

Analisis data yang dilakukan selama penelitian ini sesuai dengan yang diatutkan oleh Milles dan Huberman yaitu untuk menganalisis data melalui tiga tahap yaitu : tahap reduksi, tahap penyajian data dan tahap penarikan kesimpulan.

1. Tahap reduksi data

Dalam tahap ini dilakukan proses memilih dan menyederhanakan data, sehingga terjadi pengurangan data yang tidak perlu. Kegiatan ini dilakukan

dengan menganalisis hasil lembar jawaban tes tulis dan juga mendengarkan rekaman wawancara secara berulang-ulang dan langsung diketik dan diberi kode. Pengkodean subjek penelitian menggunakan aturan sebagai berikut:

L : Laki-laki, P : Perempuan

T : Tinggi, S : Sedang, dan R : Rendah.

Contoh:

Kode subjek LT artinya siswa laki-laki dengan kemampuan tinggi.

Kode subjek PR artinya siswa perempuan dengan kemampuan rendah.

Tabel 3.2 Kode Penelitian

| No. | Nama | Keterangan | Kode |
|-----|---------------------|------------|-------------------|
| 1 | Siti kurotul alifah | Peneliti | P _{i,j} |
| 2 | Bagas Okky Prasetya | Subjek | LT _{i,j} |
| 3 | Almayda Wanangi | Subjek | PT _{i,j} |
| 4 | Edi Suro | Subjek | LS _{i,j} |
| 5 | Deby Silvia | Subjek | PS _{i,j} |
| 6 | Agus Solehuddin | Subjek | LR _{i,j} |
| 7 | Rifda Dwi Alda | Subjek | PR _{i,j} |

Keterangan :

Huruf P, LT, PT, PS, LS, LR, LR = nama subjek pelaksanaan penelitian

i = nomor kegiatan wawancara

i = 1, 2, 3, 4, 5

j = urutan pertanyaan dan jawaban wawancara

j = 1, 2, 3, n

2. Tahap penyajian data

Dalam tahap ini, kumpulan data digabungkan dan dikategorikan sehingga memungkinkan penarikan kesimpulan dan tindakan. Data yang dianalisis diklasifikasikan berdasarkan masing-masing subjek penelitian.

3. Tahap penarikan kesimpulan

Dalam tahap ini, dilakukan penarikan kesimpulan pada setiap kegiatan wawancara kepada siswa.

Kriteria yang dilakukan untuk menentukan tingkat-tingkat berpikir tiap kegiatan digunakan indikator-indikator yang terdapat dalam tabel 2.1 indikator-indikator tingkat berpikir siswa dalam belajar bangun segiempat.

Rincian penentuan tiap subjek adalah sebagai berikut:

1. Pada setiap subjek, hasil wawancara kegiatan ditentukan oleh tingkat berpikirnya dengan cara melihat respons yang diberikan oleh setiap subjek.
2. Analisis kegiatan tersebut berdasarkan indikator- indikator yang telah ditentukan untuk mengetahui tingkat berpikir setiap subjek.
3. Tingkat berpikir geometri siswa ditentukan dengan melihat banyaknya/dominan/mayoritas dari tingkat berpikir geometri tiap soal tulis dan kegiatan wawancara. Kemungkinan jika tingkat berpikir geometri tidak ada yang paling dominan/ tidak ada yang mayoritas maka diambil tingkat berpikir keduanya.