

# CARA BERPIKIR GEOMETRIS SISWA DALAM MENENTUKAN HUBUNGAN ANTAR BANGUN SEGIEMPAT MELALUI PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK DIDASARKAN PADA TINGKAT KEMAMPUAN MATEMATIKA SISWA

Ika Santia

Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Nusantara PGRI Kediri

Email: [santiaika@ymail.com](mailto:santiaika@ymail.com)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menjabarkan cara berpikir geometris siswa berkemampuan matematika rendah, sedang dan tinggi dalam menentukan hubungan antarbangun segiempat dilihat melalui pembelajaran PMR. Penelitian ini termasuk penelitian kualitatif dan bersifat eksploratif. Subjek diambil dari kelas VIII SMP yang berada pada level deduksi informal berdasarkan level berpikir geometris van Hiele. Selanjutnya untuk menguji kredibilitas data, dilakukan triangulasi waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) siswa yang berkemampuan matematika tinggi (*GT*) merangkai 12 hubungan antarbangun segiempat yang mungkin dari 15 hubungan antarbangun segiempat yang mungkin dan cenderung menggunakan dan memperhatikan 4 unsur pada kegiatan menggambar bangun datar segiempat yaitu posisi, ukuran sisi, bentuk dan besar sudut (2) siswa yang berkemampuan matematika sedang (*GS*) merangkai 5 hubungan antarbangun segiempat dari 15 hubungan antarbangun segiempat yang mungkin dan cenderung hanya menggunakan dan memperhatikan 3 unsur pada kegiatan menggambar bangun segiempat yaitu bentuk gambar, ukuran sisi dan sudut. Sedangkan (3) Siswa yang berkemampuan matematika rendah (*GR*) tidak dapat merangkai hubungan antarbangun segiempat dari 15 hubungan antarbangun segiempat karena hanya memperhatikan 1 unsur pada kegiatan menggambar bangun segiempat yaitu bentuk gambar.

**Kata Kunci:** hubungan, antarbangun segiempat, PMR, kemampuan matematika

## PENDAHULUAN

Pembelajaran geometri merupakan unit dari pembelajaran matematika yang tergolong sulit, antara lain terlihat bahwa siswa sulit mengenal dan memahami bangun-bangun geometri serta unsur-unsurnya (Saragih, 2008). Hal ini didukung oleh Idris (2011) yang mengemukakan bahwa

Kesulitan siswa dalam belajar geometri berhubungan erat dengan kemampuan matematika siswa (Yeni, 2011). Pembelajaran geometri seharusnya disesuaikan dengan kemampuan matematika siswa termasuk didalamnya level berpikir geometri siswa. Pembelajaran yang disesuaikan dengan kemampuan berpikir siswa akan meningkatkan keterlibatan intelektual siswa sehingga dapat meningkatkan pemahaman mereka dalam pelajaran geometri pembelajaran geometri tidaklah mudah dan sejumlah siswa gagal dalam mengembangkan pemahaman konsep geometri, penalaran geometri dan keterampilan memecahkan masalah-masalah geometri. Lebih lanjut, Idris menyatakan bahwa sejumlah

faktor yang menyebabkan pembelajaran geometri itu sulit yaitu bahasa geometri, kemampuan visualisasi dan pembelajaran yang kurang efektif yang menyebabkan rendahnya penguasaan terhadap fakta, konsep dan prinsip geometri.

Untuk membelajarkan pembelajaran geometri secara tepat maka harus diperhatikan level berpikir geometris pada setiap tingkatan kemampuan matematika siswa serta pemilihan rancangan pembelajaran yang tepat (Yeni, 2011).

Van de Walle (2001) menyatakan bahwa rancangan pembelajaran geometri untuk berpikir secara geometris adalah pembelajaran dengan berpikir geometris menurut teori van Hiele dengan lima level. Kelima level tersebut adalah level 0 (visualisasi), level 1 (analisis), level 2 (deduksi informal), level 3 (deduksi), level 4 (penguatan/rigor).

Berkaitan dengan level berpikir geometri menurut van Hiele di atas, maka pembelajaran geometri seharusnya disesuaikan dengan level berpikir geometri siswa (Abdullah, 2011). Sehingga dalam hal ini penting untuk memperhatikan level berpikir geometri siswa sesuai tingkat kemampuan matematika siswa tersebut dalam pembelajaran geometri.

Dalam menyampaikan materi geometri kepada siswanya, guru harus kreatif mengkondisikan agar siswa dapat segera siap mengikuti pembelajaran selain itu diharapkan mampu mengakomodasi perbedaan kemampuan matematika siswa agar tercapai hasil pembelajaran yang maksimal (Narwanti, 2011: 26).

Soedjadi (2001) menyarankan agar dalam pembelajaran guru memilih suatu strategi yang mengaktifkan siswa untuk belajar. Siswa dapat diaktifkan melalui optimalisasi interaksi antar semua unsur-unsur yang terdapat dalam proses belajar mengajar dan optimalisasi keikutsertaan panca indera, emosi, rasa, karsa dan nalar peserta didik selama proses belajar mengajar. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa cara guru menyampaikan materi pengajaran akan mempengaruhi proses belajar mengajar. Perkembangan intelektual siswa pada umumnya bergerak dari konkret ke abstrak, maka pendekatan pembelajaran matematika seharusnya diawali dengan hal-hal yang konkret, misal dengan memanfaatkan benda-benda disekitar lingkungan untuk dapat memudahkan pemahaman siswa pada materi pelajaran matematika. Agar proses belajar mengajar matematika dapat menyenangkan, mencerdaskan, melibatkan secara optimal pada peserta didik dan memperhatikan keterkaitan antara konsep matematika dengan pengalaman anak dalam kehidupan sehari-hari diperlukan pendekatan pembelajaran matematika yang baik. Suatu pendekatan pembelajaran matematika yang berorientasi pada proses matematisasi pengalaman sehari-hari dan menerapkan matematika dalam kehidupan nyata adalah pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik (Fauzan, 2001). Sehingga diharapkan melalui pembelajaran PMR, siswa dapat memahami dan memecahkan masalah geometri berdasarkan level berpikir geometrisnya sesuai kemampuan matematika yang mereka miliki.

Dalam penelitian ini, peneliti hanya fokus pada siswa yang berada pada level deduksi informal dengan pertimbangan, berdasarkan teori level berpikir geometris van Hiele, pada level ini siswa sudah dapat melihat hubungan sifat dan ciri pada suatu bangun geometri dan hubungan sifat-sifat antara beberapa bangun geometri, selain itu pada level ini siswa sudah

dapat membuat definisi abstrak. Level tersebut dijadikan sebagai acuan untuk menyamakan kemampuan matematika siswa yang menjadi subjek dalam penelitian ini. Level disamakan pada setiap subjek baik subjek dengan kemampuan matematika rendah, sedang maupun tinggi, untuk melihat perbedaan deskripsi subjek dalam memahami hubungan antarbangun segiempat didasarkan pada perbedaan kemampuan matematika yang mereka miliki bukan karena perbedaan level pemahaman berpikir geometris subjek.

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif eksploratif dengan analisis data pendekatan kualitatif yang data utamanya berupa kata-kata yang dirangkaikan menjadi kalimat. Metode kualitatif dipilih karena kemampuan berpikir geometris siswa berlatar alamiah dan instrumen utama penelitian adalah peneliti sendiri. Artinya data yang dianalisis di dalamnya berbentuk deskriptif dan tidak berupa angka-angka seperti halnya pada penelitian kuantitatif.

Analisis dilakukan secara mendalam pada siswa tentang berpikir geometris mereka dalam hal ini berpikir geometris van Hiele yang hanya berada pada level berpikir deduksi informal. Setelah itu dibagi berdasarkan kemampuan matematika yang mereka miliki yaitu kemampuan matematika rendah, sedang dan tinggi. Semua siswa melakukan pembelajaran PMR sebelum dilakukan analisis terhadap kemampuan geometris mereka dalam memahami hubungan bangun segiempat.

### **Subjek Penelitian**

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX SMP yang berada pada level deduksi informal berdasarkan level berpikir geometris van Hiele. Level tersebut ditentukan dengan berpedoman pada hasil tes level pemahaman geometris van Hiele (TVH) yang telah dibakukan (Usiskin, 1982). Instrumen tersebut terdiri atas pertanyaan atau soal berbentuk pilihan ganda dan terdiri dari 25 soal dimana setiap 5 soal (secara terurut) mewakili level pemahaman geometri van Hiele yang akan diuji. Kriteria penilaian dari instrumen ini adalah jika diperoleh minimal 3 jawaban benar dari 5 jawaban pada setiap level, maka dikategorikan siswa tersebut masuk pada level tersebut.

Kemudian siswa yang termasuk dalam kategori level berpikir geometris deduksi informal diberikan tes kemampuan dasar matematika yang diambil dari soal-soal UAN Sekolah Dasar tentang materi geometri dengan pertimbangan bahwa soal UAN telah tervalidasi. Kemudian dari data yang diperoleh siswa dikelompokkan menjadi 3 kelompok siswa yang memiliki kemampuan rendah, sedang dan tinggi. Kemudian dipilih 1 subjek dari tiap kelompok. Jika pada tiap kelompok ternyata belum terisi dengan subjek, maka akan diambil lagi sejumlah siswa lain, begitu seterusnya sampai semua kelompok terisi. Setelah semua kelompok telah terisi, maka kepada siswa terpilih diberikan tes pemahaman konsep bangun datar segiempat untuk mengetahui proses berpikir geometris siswa melalui kegiatan menggambar, mengidentifikasi dan membuat diagram hubungan antarbangun segiempat.

### **Teknik Pengumpulan Data**

Instrumen untuk mengetahui proses berpikir geometris siswa merupakan pedoman wawancara berbasis tugas yang digunakan untuk mendapatkan informasi lebih dalam tentang kemampuan siswa dalam memahami hubungan antara bangun segiempat. Adapun pedoman wawancara yang peneliti gunakan adalah sebagai berikut:

1) Menggambar bangun segiempat

Pada kegiatan ini siswa diminta untuk menggambar bangun segiempat sebanyak mungkin yang mereka ketahui.

2) Mengidentifikasi bangun segiempat

Pada kegiatan ini siswa diminta untuk mengidentifikasi dan mengenali ciri serta pengertian segiempat. Merangkai hubungan ciri dua bangun segiempat berdasarkan gambar bangun segiempat yang telah disediakan dan meminta kepada siswa untuk mengemukakan alasannya.

3) Membuat diagram hubungan antar bangun segiempat

Pada kegiatan ini siswa diminta untuk membuat diagram hubungan antar bangun segiempat berdasarkan pengertian atau definisi segiempat yang mereka buat.

### **Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang dilakukan dengan tahapan sebagai berikut (1) Menelaah seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber, yaitu wawancara, hasil dari kegiatan menganalisis proses berpikir geometris siswa. Telaah diawali dengan transkripsi data yang terdiri dari kelompok pertanyaan dan jawaban, (2) mengadakan reduksi data yaitu suatu bentuk analisis yang memuat proses menggolongkan, membuang yang tidak perlu, dan mengorganisasikan data mentah yang diperoleh dari lapangan. Reduksi data dilakukan pada data hasil rekaman. Data dipilih sesuai kebutuhan untuk menjawab rumusan masalah dan hasilnya ditulis dalam kutipan transkrip data hasil wawancara. (3) Penyajian data di sini meliputi klasifikasi dan kategorisasi. Data yang telah direduksi akan disajikan secara tertulis secara terorganisasi dengan baik, sehingga mempermudah untuk menarik kesimpulan, (4) Melakukan pemeriksaan keabsahan data atau validasi data dengan cara dengan triangulasi waktu. Data atau informasi yang diperoleh melalui wawancara pada pengecekan pertama dibandingkan dengan data atau informasi yang diperoleh melalui wawancara pada pengecekan kedua. (5) Penarikan simpulan didasarkan pada hasil analisis terhadap data yang telah terkumpul, baik yang diperoleh dengan menggunakan tes tertulis maupun yang diperoleh dari hasil wawancara. Selanjutnya penarikan kesimpulan pada penelitian ditujukan untuk merumuskan profil berpikir geometris siswa dalam memahami hubungan antarbangun segiempat berdasarkan kemampuan matematika subjek.

### **Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian yang digunakan oleh peneliti terdiri atas empat tahap yaitu: (1) Tahap perencanaan yaitu: (a) Merancang instrumen penelitian yaitu meliputi tes level pemahaman geometris van Hiele, tes kemampuan matematika yang berisi soal UAN geometri dan soal yang berhubungan dengan proses berpikir geometris siswa pada materi hubungan antarbangun segiempat; (b) Membuat rancangan pembelajaran, hand out serta

lembar kerja siswa dengan pendekatan pembelajaran PMR (2) Tahap pelaksanaan yaitu (a) Pelaksanaan pembelajaran PMR; (b) Penentuan subjek penelitian berdasarkan hasil tes diagnosa untuk mengetahui kemampuan matematika siswa dan mengelompokkan berdasarkan kelompok kemampuan matematika rendah, sedang dan tinggi; (b) Dalam pelaksanaan pembelajaran subjek mengerjakan soal geometri setelah itu subjek diwawancarai agar peneliti mengetahui gambaran proses berpikir geometris siswa dalam memahami hubungan antarbangun segiempat; (3) Tahap analisis data dengan cara: (a) Menganalisis hasil pekerjaan siswa dan hasil wawancara siswa; (b) Mendeskripsikan hasil analisis data; (4) Tahap pembuatan laporan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini data yang dianalisis terdiri dari hasil wawancara berbasis tugas terkait dengan pemahaman siswa dalam memahami hubungan antar bangun segiempat yang dilakukan di rumah dan di sekolah subjek. Bentuk wawancara berbasis tugas yang diberikan terdiri atas beberapa kegiatan. Kegiatan tersebut adalah sebagai berikut:

### 1. Menggambar bangun segiempat

Pada kegiatan ini siswa diminta untuk menggambar bangun segiempat sebanyak mungkin yang mereka ketahui.

### 2. Mengidentifikasi bangun segiempat

Pada kegiatan ini siswa diminta untuk mengidentifikasi dan mengenali ciri serta pengertian segiempat. Merangkai hubungan ciri dua bangun segiempat berdasarkan gambar bangun segiempat yang telah disediakan dan meminta kepada siswa untuk mengemukakan alasannya.

### 3. Membuat diagram hubungan antarbangun segiempat

Pada kegiatan ini siswa diminta untuk membuat diagram hubungan antar bangun segiempat berdasarkan pengertian atau definisi segiempat yang mereka buat.

Pengambilan data dilakukan masing-masing dua kali untuk setiap subjek. Penjelasan lebih rinci dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 1: Jadwal Pengambilan Data untuk Setiap Subjek**

No	Subjek	Kategori	Asal Sekolah	Pengambilan Data	
				I	II
1.	MA	SR	SMP Ar-Risalah Lirboyo Kediri	15 Pebruari 2015	29 Pebruari 2015
2.	YS	SD	SMP Ar-Risalah Lirboyo Kediri	16 Pebruari 2015	9 Maret 2015
3.	TKP	ST	SMP Ar-Risalah Lirboyo Kediri	17 Pebruari 2015	13 Maret 2015

Data penelitian disimpan kemudian ditranskrip dan dianalisis. Adapun data hasil wawancara berbasis tugas setiap subjek pada pengambilan data sebagai berikut:

**Tabel 2: Proses Berpikir Subjek Berkemampuan Matematika Rendah (GR)  
Dalam Menentukan Hubungan Antarbangun Segiempat**

<b>KEGIATAN</b>	<b>Proses Berpikir Subjek Berkemampuan Matematika Rendah</b>
Menggambar Bangun Datar Segiempat	Subjek menggambar berbagai macam bentuk segiempat yang berbeda yang tak hingga jumlahnya tetapi tidak memperhatikan unsur bentuk gambar, ukuran sisi dan besar sudut. Sehingga terkadang banyak gambar yang bentuk dan ukuran sama, hanya posisi yang berbeda.
Mengidentifikasi layang-layang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subjek mengidentifikasi beberapa model layang-layang berbeda dengan memperhatikan unsur panjang sisi dan ukuran bangun.</li> <li>2. Subjek mengidentifikasi ciri dari beberapa model bangun layang-layang yaitu sisi yang berdekatan sama panjang, sisi yang berhadapan tidak sama panjang.</li> <li>3. Jika mengacu pada definisi layang-layang merupakan bangun segiempat yang dua pasang sisi berdekatan sama panjang dan sisi tersebut tidak tumpang tindih, maka definisi yang diberikan subjek belum akurat.</li> </ol>
Mengidentifikasi Jajargenjang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subjek mengidentifikasi beberapa model jajargenjang berbeda tanpa memperhatikan unsur ukuran bangun dan panjang sisi.</li> <li>2. Jika mengacu pada definisi jajargenjang subjek hanya menyatakan bahwa jajargenjang merupakan segiempat yang dua pasang sisi yang berhadapan sejajarmaka unsur yang diberikan subjek untuk membangun definisi jajargenjang tidak akurat.</li> </ol>
Mengidentifikasi Persegipanjang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subjek mengidentifikasi beberapa model persegipanjang berbeda dengan memperhatikan unsur ukuran bangun dan panjang sisi.</li> <li>2. Subjek mengidentifikasi ciri yang sama dari beberapa bangun jajargenjang yaitu memiliki memiliki dua pasang sisi yang berhadapan sejajar.</li> <li>3. Jika mengacu pada definisi persegipanjang merupakan jajargenjang yang satu sudutnya siku-siku maka unsur yang diberikan subjek untuk membangun definisi persegipanjang tidak akurat.</li> </ol>
Mengidentifikasi belahketupat	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subjek mengidentifikasi beberapa model belahketupat berbeda dengan memperhatikan unsur panjang sisi.</li> <li>2. Subjek mengidentifikasi ciri yang sama beberapa bangun belah ketupat yaitu semua sisinya sama panjang.</li> <li>3. Jika mengacu pada definisi belahketupat merupakan bangun segiempat yang keempat sisinya sama panjang maka unsur yang diberikan subjek untuk membangun definisi belah ketupat berlebih.</li> </ol>
Mengidentifikasi persegi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subjek mengidentifikasi beberapa model persegi berbeda dengan memperhatikan unsur besar bangun.</li> <li>2. Subjek mengidentifikasi ciri dari beberapa model bangun persegi yang sama yaitu, semua sisi sama panjang dan membentuk sudut siku-siku, sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang.</li> </ol>

	3. Jika mengacu pada definisi persegi merupakan belahketupat yang satu sudutnya siku-siku atau segiempat yang keempat sisinya sama panjang dan satu sudutnya siku-siku, maka definisi yang diberikan subjek tidak akurat.
Mengidentifikasi Trapesium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subjek mengidentifikasi beberapa model trapesium berbeda dengan memperhatikan unsur panjang sisi dan ukuran bangun.</li> <li>2. Subjek mengidentifikasi ciri dari beberapa model bangun trapesium yaitu memiliki satu pasang sisi yang berhadapan sejajar</li> <li>3. Jika mengacu pada definisi trapesium merupakan segiempat yang sisi berhadapannya sejajar atau segiempat yang belahketupat yang hanya sepasang sisi berhadapan sejajar, maka definisi yang diberikan subjek kurang.</li> </ol>
Membuat Diagram Hubungan Antar Bangun Segiempat	Terdapat 21 kemungkinan hubungan antarbangun segiempat jajargenjang, persegipanjang, belahketupat, persegi, layang-layang, dan trapesium. Berdasarkan definisi analitis yang dibuat oleh siswa, dari 21 hubungan antarbangun segiempat, semua definisi analitis yang dibuat siswa belum akurat.

**Tabel 3: Proses Berpikir Subjek Berkemampuan Matematika Sedang (GS) Dalam Menentukan Hubungan Antarbangun Segiempat**

KEGIATAN	Proses Berpikir Subjek Berkemampuan Matematika Sedang
Menggambar Bangun Datar Segiempat	Subjek menggambar berbagai macam bentuk segiempat yang berbeda yang tak hingga jumlahnya dengan memperhatikan unsur bentuk gambar, ukuran sisi dan besar sudut.
Mengidentifikasi layang-layang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subjek mengidentifikasi beberapa model trapesium berbeda dengan memperhatikan unsur panjang sisi dan ukuran bangun.</li> <li>2. Subjek mengidentifikasi ciri dari beberapa model bangun layang-layang yaitu sisi yang berdekatan sama panjang, sisi yang berhadapan tidak sama panjang, dan tidak membentuk sudut siku-siku.</li> <li>3. Jika mengacu pada definisi layang-layang merupakan bangun segiempat yang dua pasang sisi berdekatan sama panjang dan sisi tersebut tidak tumpang tindih, maka definisi yang diberikan subjek sudah akurat.</li> </ol>
Mengidentifikasi Jajargenjang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subjek mengidentifikasi beberapa model jajargenjang berbeda dengan memperhatikan unsur ukuran bangun dan panjang sisi.</li> <li>2. Subjek mengidentifikasi ciri yang sama dari beberapa bangun jajargenjang dengan memperhatikan unsur dua pasang sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang dan tidak memiliki sudut siku-siku.</li> <li>3. Jika mengacu pada definisi jajargenjang merupakan segiempat yang dua pasang sisi berhadapan sejajar, atau dua pasang sisi berhadapan sama panjang, atau sepasang sisi yang berhadapan sejajar sama panjang, maka unsur yang diberikan subjek untuk</li> </ol>

	membangun definisi jajargenjang akurat.
Mengidentifikasi Persegipanjang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subjek mengidentifikasi beberapa model persegipanjang berbeda dengan memperhatikan unsur ukuran bangun dan panjang sisi.</li> <li>2. Subjek mengidentifikasi ciri yang sama dari beberapa bangun persegipanjang yaitu memiliki memiliki dua pasang sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang dan memiliki sudut siku-siku.</li> <li>3. Jika mengacu pada definisi persegipanjang merupakan jajargenjang yang satu sudutnya siku-siku maka unsur yang diberikan subjek untuk membangun definisi persegipanjang tidak akurat.</li> </ol>
Mengidentifikasi belahketupat	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subjek mengidentifikasi beberapa model belahketupat berbeda dengan memperhatikan unsur panjang sisi.</li> <li>2. Subjek mengidentifikasi ciri yang sama beberapa bangun belahketupat yaitu semua sisinya sama panjang, sisi yang berdekatan sama panjang, tidak memiliki sudut siku-siku, memiliki dua pasang sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang.</li> <li>3. Jika mengacu pada definisi belahketupat merupakan bangun segiempat yang keempat sisinya sama panjang maka unsur yang diberikan subjek untuk membangun definisi belahketupat berlebih.</li> </ol>
Mengidentifikasi persegi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subjek mengidentifikasi beberapa model persegi berbeda dengan memperhatikan unsur besar bangun.</li> <li>2. Subjek mengidentifikasi ciri dari beberapa model bangun persegi yang sama yaitu, semua sisi sama panjang dan membentuk sudut siku-siku, sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang.</li> <li>3. Jika mengacu pada definisi persegi merupakan belahketupat yang satu sudutnya siku-siku atau segiempat yang keempat sisinya sama panjang dan satu sudutnya siku-siku, maka definisi yang diberikan subjek tidak akurat.</li> </ol>
Mengidentifikasi Trapesium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subjek mengidentifikasi beberapa model trapesium berbeda dengan memperhatikan unsur panjang sisi dan ukuran bangun.</li> <li>2. Subjek mengidentifikasi ciri dari beberapa model bangun trapesium yaitu memiliki satu pasang sisi yang berhadapan sejajar dan sisi yang sejajar tersebut tidak sama panjang.</li> <li>3. Jika mengacu pada definisi trapesium merupakan segiempat yang sisi berhadapannya sejajar atau segiempat yang belahketupat yang hanya sepasang sisi berhadapan sejajar, maka definisi yang diberikan subjek akurat.</li> </ol>
Membuat Diagram Hubungan Antar Bangun Segiempat	Subjek membuat diagram hubungan antarbangun segiempat dimana jika dilihat dari sudut pandang analitis terjadi penyusutan hubungan dari 15 hubungan antarbangun segiempat yang mungkin menjadi 5 hubungan yang mungkin. Terdapat 21 kemungkinan hubungan antarbangun segiempat jajargenjang, persegipanjang, belahketupat, persegi, layang-layang, dan trapesium. Berdasarkan



definisi analitis yang dibuat oleh siswa, dari 21 hubungan antarbangun segiempat hanya terdapat 5 hubungan yang mungkin yang disajikan oleh siswa, hal ini disebabkan oleh definisi trapesium adalah segiempat yang memiliki sisi yang hanya sepasang sisi yang sejajar. Siswa mengenali 2 definisi akurat dari 6 definisi akurat yang mungkin. Siswa membuat 6 definisi analitis dari 8 yang mungkin dan 4 diantaranya akurat.

**Tabel 4: Proses Berpikir Subjek Berkemampuan Matematika Tinggi (GT) Dalam Menentukan Hubungan Antarbangun Segiempat**

KEGIATAN	Proses Berpikir Subjek Berkemampuan Matematika Tinggi
Menggambar Bangun Datar Segiempat	Subjek menggambar berbagai macam bentuk segiempat yang berbeda yang tak hingga jumlahnya dengan memperhatikan unsur posisi, ukuran, bentuk gambar dan besar sudut.
Mengidentifikasi layang-layang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subjek mengidentifikasi bangun layang-layang berbeda. Unsur yang digunakan adalah ukuran bangun dan posisinya.</li> <li>2. Subjek mengidentifikasi ciri yang sama dari beberapa model bangun layang-layang yaitu sisi yang berdekatan sama panjang, sudut yang berhadapan sama besar, dan diagonalnya saling tegak lurus.</li> <li>3. Jika mengacu pada definisi layang-layang merupakan bangun segiempat yang dua pasang sisi berdekatan sama panjang dan sisi tersebut tidak tumpang tindih, maka definisi yang diberikan subjek sudah akurat.</li> </ol>
Mengidentifikasi Jajargenjang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subjek mengidentifikasi beberapa model jajargenjang berbeda dengan memperhatikan unsur ukuran bangun dan posisi.</li> <li>2. Subjek mengidentifikasi ciri yang sama beberapa bangun jajargenjang dengan memperhatikan unsur sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang, sudut yang berhadapan sama besar.</li> <li>3. Jika mengacu pada definisi jajargenjang merupakan segiempat yang dua pasang sisi berhadapan sejajar, atau dua pasang sisi berhadapan sama panjang, atau sepasang sisi yang berhadapan sejajar sama panjang, maka unsur yang diberikan subjek untuk membangun definisi jajargenjang akurat.</li> </ol>
Mengidentifikasi Persegipanjang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subjek mengidentifikasi beberapa bangun persegipanjang berbeda dengan memperhatikan unsur posisi dan ukuran bangun.</li> <li>2. Subjek mengidentifikasi ciri yang sama dari beberapa bangun persegipanjang yaitu mempunyai sudut siku-siku, sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang</li> <li>3. Jika mengacu pada definisi persegipanjang merupakan jajargenjang yang satu sudutnya siku-siku maka unsur yang diberikan subjek untuk membangun definisi persegipanjang akurat.</li> </ol>

---

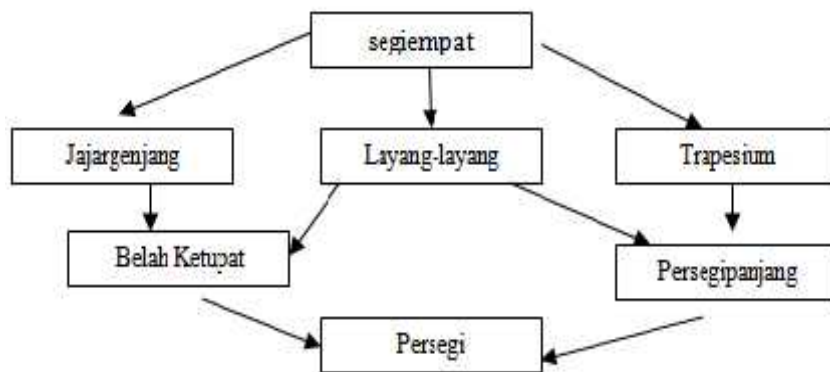
Mengidentifikasi belahketupat	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Subjek mengidentifikasi beberapa bangun belahketupat berbeda dengan memperhatikan unsur ukuran bangun.</li><li>2. Subjek mengidentifikasi ciri yang sama beberapa bangun belahketupat yaitu sisi yang berhadapan sama panjang, diagonalnya saling tegak lurus, mempunyai sudut yang berhadapan sama besar.</li><li>3. Jika mengacu pada definisi belahketupat merupakan bangun segiempat yang keempat sisinya sama panjang maka unsur yang diberikan subjek untuk membangun definisi belahketupat tidak akurat.</li></ol>
Mengidentifikasi persegi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Subjek mengidentifikasi bangun persegi berbeda. Unsur yang digunakan adalah ukuran bangun persegi dan posisi bangun</li><li>2. Subjek mengidentifikasi ciri yang sama dari beberapa model bangun persegi yaitu keempat sisinya sama panjang, sisi berhadapan sejajar dan sama panjang, diagonal-diagonalnya saling tegak lurus, sudutnya sama besar yaitu sudut siku-siku.</li><li>3. Jika mengacu pada definisi persegi merupakan belahketupat yang satu sudutnya siku-siku atau segiempat yang keempat sisinya sama panjang dan satu sudutnya siku-siku, maka definisi yang diberikan subjek tidak akurat.</li></ol>
Mengidentifikasi Trapesium	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Subjek mengidentifikasi bangun trapesium berbeda. Unsur yang digunakan adalah jenis trapesium, posisi dan ukuran bangun trapesium.</li><li>2. Subjek mengidentifikasi ciri yang sama dari beberapa model bangun trapesium yaitu sisi yang berhadapan sejajar dan sisi yang sejajar tersebut tidak sama panjang.</li><li>3. Jika mengacu pada definisi trapesium merupakan segiempat yang sisi berhadapannya sejajar atau segiempat yang hanya sepasang sisi berhadapan sejajar, maka definisi yang diberikan subjek akurat.</li></ol>
Membuat Diagram Hubungan Antar Bangun Segiempat	Subjek membuat diagram hubungan antarbangun segiempat dimana jika dilihat dari sudut pandang analitis terjadi penyusutan hubungan dari 15 hubungan antarbangun segiempat yang mungkin menjadi 12 hubungan yang mungkin. Terdapat 21 kemungkinan hubungan antarbangun segiempat jajargenjang, persegipanjang, belahketupat, persegi, layang-layang, dan trapesium. Berdasarkan definisi analitis yang dibuat oleh siswa, dari 21 hubungan antarbangun segiempat hanya terdapat 12 hubungan yang mungkin yang disajikan oleh siswa, hal ini disebabkan oleh definisi trapesium adalah segiempat yang memiliki sisi yang hanya sepasang sisi yang sejajar. Subjek mengenali 4 definisi akurat dari 6 definisi akurat yang mungkin.

---

## SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

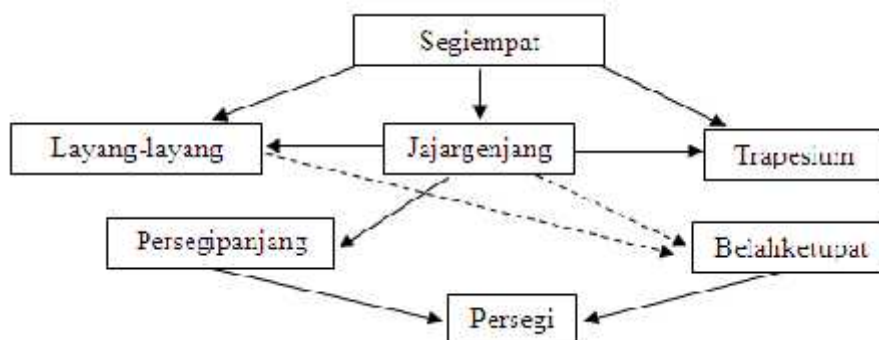
1. Proses berpikir geometris subjek dengan kemampuan matematika rendah adalah :Jika dilihat dari sudut pandang definisi analitis yang dibuat oleh subjek, subjek dengan kemampuan matematika rendah belum dapat membuat hubungan antarbangun segiempat jajargenjang, persegi panjang, belah ketupat, persegi, layang-layang, dan trapezium dengan benar. Semua definisi analitis yang dibuat siswa belum akurat. Subjek hanya menggunakan 2 unsur pada kegiatan menggambar dan mengidentifikasi bangun segiempat yaitu unsur posisi dan bentuk gambar. Secara sederhana terlihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 1. Hubungan Antarbangun Segiempat Yang Dibuat Subjek Berkemampuan Matematika Rendah**

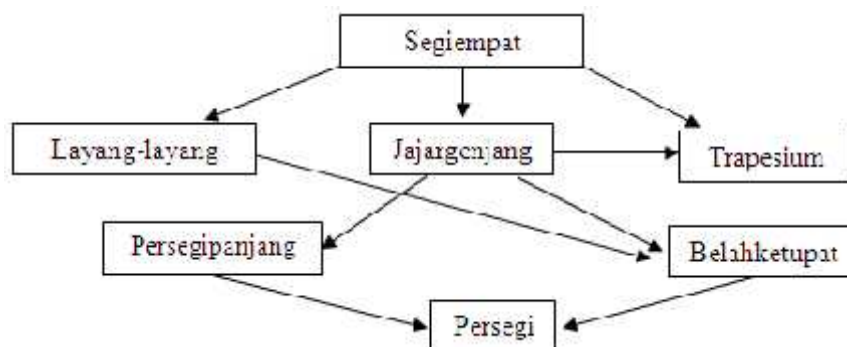
2. Proses berpikir geometris subjek dengan kemampuan matematika sedang adalah: Jika dilihat dari sudut pandang definisi analitis yang dibuat oleh subjek, subjek dengan kemampuan matematika sedangnya menyajikan 5 hubungan antarbangun segiempat yang mungkin dari 15 hubungan antarbangun segiempat yang mungkin. Penyusutan ini terjadi karena berdasarkan pengertian yang dikenali subjek bahwa trapesium adalah segiempat yang sepasang sisinya sejajar dan layang-layang ialah segiempat yang sisi berdekatnya sama panjang, maka hasil ini dapat dimaknai bahwa subjek dapat membuat pengertian secara analitis, maka dari 21 hubungan antar bangun segiempat hanya terdapat 5 hubungan yang mungkin. Selain itu, subjek hanya cenderung menggunakan 3 unsur pada kegiatan menggambar dan mengidentifikasi bangun segiempat yaitu bentuk gambar, ukuran sisi dan sudut. Secara sederhana terlihat pada gambar 2.
3. Proses berpikir geometris subjek dengan kemampuan matematika tinggi adalah: Jika dilihat dari sudut pandang definisi analitis yang dibuat oleh subjek, subjek dengan kemampuan matematika tinggi menyajikan 12 hubungan antarbangun segiempat yang mungkin dari 15 hubungan antarbangun segiempat yang mungkin. Hal ini terjadi, karena berdasarkan pengertian yang dikenali subjek bahwa trapesium adalah segiempat

yang sepasang sisinya sejajar dan layang-layang ialah segiempat yang dua pasang sisinya yang berdekatnya sama panjang, maka hasil ini dapat dimaknai bahwa subjek membuat pengertian secara analitis., maka dari 21 hubungan antar bangun segiempat, hanya terdapat 12 hubungan yang mungkin. Selain itu, subjek menggunakan 4 unsur pada kegiatan menggambar dan mengidentifikasi bangun segiempat yaitu unsur posisi, ukuran, bentuk gambar dan sudut. Secara sederhana terlihat pada gambar 3.



Keterangan: ----> (bekas hapusan garis hubung yang dibuat siswa)

**Gambar 2. Hubungan Antarbangun Segiempat Yang Dibuat Subjek Berkemampuan Matematika Sedang**



**Gambar 3. Hubungan Antarbangun Segiempat Yang Dibuat Subjek Berkemampuan Matematika Tinggi**

## SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka beberapa saran perlu disampaikan sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa, secara umum ada perbedaan antara kemampuan berpikir subjek berkemampuan rendah, sedang dan tinggi dimana siswa dengan kemampuan matematika rendah kurang dapat memahami hubungan antarbangun segiempat dengan baik dan kurang bisa memperhatikan atau

mengidentifikasi hubungan tersebut baik persamaan dan perbedaan dari suatu bangun segiempat. Oleh karena itu, peneliti menyarankan agar para pendidik memperhatikan perbedaan kemampuan matematika dan tahap perkembangan kognitif siswa dalam pembelajaran, khususnya dalam memahami hubungan antar bangun segiempat.

2. Pada kegiatan menggambar bangun segiempat ada kecenderungan siswa pada penelitian ini menggambar bangun segiempat dengan memulai dari gambar yang sangat familiar bagi mereka atau yang sering mereka temui dan kenali seperti persegi panjang dan persegi. Begitupula pada saat kegiatan merangkai hubungan antar bangun segiempat kecenderungan itu pun terjadi kembali. Untuk itu peneliti menyarankan kepada pendidik untuk mengajar materi segiempat tidak hanya mulai dari persegi atau persegi panjang tapi memulai segiempat lain seperti jajargenjang, belah ketupat, layang-layang dan trapezium dan diterapkan dengan permasalahan yang kontekstual agar familiar dengan siswa. Karena kecenderungan bentuk bangun yang familiar tadi akan menentukan unsur sudut pandang siswa dalam menentukan hubungan antar bangun segiempat seperti unsur posisi, ukuran, bentuk gambar dan sudut.
3. PMR merupakan pendekatan pembelajaran yang tepat untuk menunjang perkembangan level berpikir geometris siswa karena didasarkan pada *guided reinvention* dan memberikan siswa kesempatan untuk mengembangkan analisa mereka dengan berdasarkan konsep-konsep yang telah dipelajari dalam menyelesaikan masalah kontekstual.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A.H & Zakaria, E. (2011). *Students' Perceptions Towards the van Hiele's Phases of Learning Geometry Using Geometer's Sketchpad Software*. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(7): 787-792.
- Amin, Siti M. (2004). *Pembelajaran Matematika Realistik (Upaya memanfaatkan Realitas dan Lingkungan Siswa untuk pembelajaran matematika)*. Makalah disampaikan pada Raker Kespsek SDsekecamatan Gubeng tanggal 14 Juli 2001.
- Arikunto, Suharsimi. (1997). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Budiarto, M. T. (2006). *Profil Abstraksi Siswa SMP dalam Mengonstruksi hubungan antar Segiempat*. Surabaya: Disertasi Program Studi Pendidikan Matematika. Program Pascasarjana. Universitas Negeri Surabaya.
- Budiarto, M.T (2000). *Pembelajaran Geometri dan Berpikir Geometri*. Dalam prosiding Seminar Nasional Matematika "Peran Matematika Memasuki Milenium III". Jurusan Matematika FMIPA ITS Surabaya. Surabaya, 2 Nopember.
- Burger, W.F. & Shaughnessy, J.M. (1986). *Characterizing the Van Hiele Levels of Development in Geometry*. Journal for Research in Mathematics Education , 31-47
- Fauzan, Ahmad. (2001). *Pengembangan dan implementasi prototype I & II Perangkat Pembelajaran Geometri Untuk Siswa kelas 4 SD Menggunakan pendekatan RME*.

- Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Realistik Mathematic Education di UNESA tanggal 24 Pebruari 2001.
- Gravemeijer, Koeno. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Frudental Institute. Netherlands: Utrecht Univercity.
- Idris, Noraini. (2011). *The Impact of Using Geometers' Sketchpad on Malaysia Students' Achievement and van Hiele Geometric Thinking*. *Journal for Mathematics Education* Vol.2, No.2 pp 94-107. University of Malaya, Malaya.
- Kemp, J. E. (1997: 48). *Designing Effective Instruction*. New York: Macmillan College Publishing Company.
- Narwanti, Sri. (2011). *Creative Learning*. Yogyakarta: Familia
- Saragih, M.S.(2008). *Rancangan dan Implementasi Program Perangkat Ajar serta Rancangan Materi Perangkat Ajar Geometri SMU Kelas I Berbantuan Komputer*. *Forum Penelitian Pendidikan*, Thn 8.
- Siswono, T.Y.E. (2010). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Surabaya: Unesa University Press.
- Slavin, Robert E. (1997). *Educational Psychology Theory and Practice*. Fifth Edition. Allyn and Bacon: Boston
- Soedjadi. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia: Konstataasi Keadaan Masa Kini dan Harapan Masa Depan*. Jakarta: Dirjen Dikti Departemen Pendidikan Nasional.
- Soejadi, R. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Tim PMRI UNY. (2005). *Buku Guru*. Yogyakarta: UNY
- Tim Pengembangan LPMP Jawa Timur dan PSMS UNESA. (2005). *Contoh Rencana Pembelajaran dan Perangkat Pembelajaran Model Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya : PSMS UNESA
- Usiskin, Zalman. (1982) *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*. Chicago: Departemen of Education The University of Chicago.
- Van de Walle, J. A. (2001). *Geometric Thinking and Geometric Concept*. In *Elementary and Middle School Mathematics*. Teaching developmentally 4th ed. Boston: Pearson Education
- Yazdani, M.A, (2008). *The Gagne-van Hiele Connection: A Comparative Analysis of Two Theoretical Learning Frameworks*. *Journal of Mathematics Science & Mathematics Education*, Vol.3, No.1: 58-63.
- Yeni (2011). *Hands on Activity pada Pembelajaran Geometri Sekolah sebagai Assesmen Kinerja Siswa*. Tulisan Ilmiah Jurusan Matematika FMIPA UNNES.