

# Geometri dan Permasalahannya dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah (Suatu Penelitian Meta Analisis)

Indah Setyo Wardhani  
Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Trunojoyo Madura  
[indahsetyowardhani@yahoo.co.id](mailto:indahsetyowardhani@yahoo.co.id)

---

Info Artikel	ABSTRAK
<b>Riwayat Artikel:</b> Diterima: 21 Oktober 2019 Direvisi: 18 November 2019 Diterbitkan: 15 Januari 2020	Geometri mengajarkan kita bagaimana cara mencari koneksi yang terjadi antara materi geometri dengan materi-materi lainnya. Lebih dari itu, geometri juga melatih kemampuan komunikasi matematika melalui kegiatan eksplorasi, diskusi, konjektur dan investigasi. Penelitian meta analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan siswa/mahasiswa dalam memahami materi geometri di kelas. Penelitian ini mengambil 9 artikel yang menyimpulkan tentang hasil analisis kesalahan siswa dalam memahami materi geometri. Berdasarkan hasil penelitian, permasalahan siswa dalam memahami materi geometri terlihat pada penggunaan deduktif aksiomatik, permasalahan persepsi, miskonsepsi terhadap proses dan kegiatan visual, permasalahan pada penggunaan prosedur, konsep, dan prinsip serta lemahnya koneksi dan penalaran dalam geometri.
<b>Kata Kunci:</b> Geometri Permasalahan Pembelajaran Geometri	

---

*Copyright © 2019 SIMANIS.  
All rights reserved.*

---

#### Korespondensi:

Indah Setyo Wardhani, M.Pd,  
Prodi Pendidikan Guru Sekolah Dasar,  
Universitas Trunojoyo Madura,  
Jl. Raya Telang Kamal Bangkalan Madura  
[indahsetyowardhani@yahoo.co.id](mailto:indahsetyowardhani@yahoo.co.id)

---

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Manfaat mempelajari Geometri

[1] menyatakan paling sedikit ada empat alasan mempelajari geometri. Pertama, geometri mengajarkan ketelitian logika dimana seseorang dituntut untuk menjadi teliti/hati-hati dan cermat. Kedua, geometri diajarkan untuk kepentingan praktis, artinya geometri diajarkan untuk mendukung ilmu-ilmu yang lainnya. Ketiga, setelah mempelajari geometri, akan memiliki pengetahuan yang akan memberikan wawasan lebih luas untuk memahami keindahan bentuk yang ada di sekitarnya. Keempat, akan memiliki pengetahuan dan wawasan untuk mengetahui dan memahami pemikiran ilmiah. Sejalan dengan pendapat Brumfiel, [2] menyatakan bahwa geometri menggabungkan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, pengukuran dan pemetaan. Sedangkan dari sudut pandang matematika, geometri menyediakan pendekatan-pendekatan untuk pemecahan masalah melalui gambar-gambar, diagram, sistem koordinat, vektor, dan transformasi.

[3] menyatakan bahwa geometri dapat mengajarkan cara untuk memberikan apresiasi terhadap dunia. Hal ini karena geometri dapat ditemukan tidak hanya pada struktur sistem tata surya, tetapi juga fenomena-fenomena alam seperti pada pembentukan geologi, batuan dan kristal, tumbuhan dan bunga bahkan pada hewan. Geometri juga mencakup sebagian besar dari alam atau semesta sintesis kita seperti: seni, arsitektur, mobil, mesin, dan hampir segala sesuatu yang manusia ciptakan memiliki unsur-unsur yang berbentuk geometri. Selain itu, geometri juga mempunyai koneksi dengan materi matematika lainnya. Diantaranya geometri dan pengukuran. Sebagai contoh, konsep pecahan dikoneksikan dalam geometri dengan konstruksi bahwa bagian terhadap keseluruhan. Geometri telah digunakan sehari-hari oleh manusia. Seorang dokter segera tahu letak jantung karena kemampuan ruang yang bagus. Di rumah, geometri membantu di antaranya dalam mendesain rumah, menata taman, dan mengatur ruangan.

## 1.2 Tujuan Penelitian Meta Analisis

Penelitian meta analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan siswa/mahasiswa dalam memahami materi geometri di kelas.

## 1.3 Manfaat Penelitian Meta Analisis

Penelitian meta analisis ini bermanfaat sebagai kajian awal guna membantu mengatasi permasalahan siswa/mahasiswa dalam memahami materi geometri.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode meta analisis dengan mengkaji beberapa artikel pada jurnal nasional. Metode ini memberikan gambaran secara umum mengenai konteks penelitian dengan cara kombinasi dan analisa hasil dari studi empiris. Kombinasi ini terletak dari kombinasi hasil studi satu dengan yang lainnya untuk mendapatkan kesimpulan mengenai studi lain yang berhubungan.

Penelitian metaanalisis ini mengambil 9 artikel yang menyimpulkan tentang hasil analisis kesalahan siswa dalam memahami materi geometri di sekolah

## III. HASIL PENELITIAN

### 3.1 Permasalahan dalam Pembelajaran Geometri

Hasil analisis data penelitian yang dilakukan oleh [4] diperoleh (1) ditemukan siswa kelas VII SMP Negeri 14 Surakarta berada pada tingkat 0,1,2 dan 3 berdasarkan teori van Hiele. (2) Karakteristik yang ditemukan pada masing- masing tahap adalah: (a) Tahap 0 (visualisasi) karakteristiknya antara lain belum dapat membedakan 2 bangun geometri yang bentuk fisiknya hampir sama serta belum dapat membedakan bangun yang satu dengan yang lain seperti bangun jajargenjang, belah ketupat dan persegi panjang. (b) Tahap 1 (analisis) karakteristiknya antara lain belum dapat memahami susunan bentuk bangun dengan baik, hal ini terlihat dari kesalahan subjek dalam menentukan alas dan tinggi bangun jajargenjang.

Hasil analisis penelitian yang dilakukan oleh [5] terhadap jawaban siswa dan hasil wawancara dapat disimpulkan bahwa: a) Terdapat kesalahan yang dilakukan siswa dalam menjawab soal dimensi tiga. Siswa melakukan kesalahan dalam memahami konsep kedudukan dua garis bersilangan, konsep kedudukan dua garis berpotongan, konsep jarak dua titik dengan kondisi jarak titik ke garis, jarak titik ke bidang, jarak dua bidang bersilangan, dan jarak dua bidang sejajar. Selain itu siswa juga mengalami kesulitan berkaitan dengan konsep sudut dengan kondisi sudut antara garis menembus bidang dan sudut antara dua bidang yang berpotongan. b) Siswa melakukan kesalahan operasi yang dilakukan siswa ketika menghitung jarak dari titik kebidang, jarak dua garis bersilangan, sudut antara garis menembus bidang, dan perhitungan sudut dua bidang berpotongan. c) Siswa melakukan kesalahan analisis dalam memahami kondisi geometri yang ditanyakan sehingga mengambil kesimpulan yang salah. Hasil serupa juga ditunjukkan dalam penelitian yang dilakukan oleh [6] mengemukakan tentang adanya miskonsepsi dalam pembelajaran geometri seperti mahasiswa yang berpendapat bahwa sudut dan persegipanjang sisinya harus mendatar. Selain itu masih ditemukan juga guru yang memiliki miskonsepsi tentang kata "panjang" dalam proses memahami suatu persegipanjang.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh [7] dapat disimpulkan bahwa kesulitan yang dialami mahasiswa PGSD dalam mempelajari geometri mencakup: (1) kesulitan memahami konsep dasar, (2) kesulitan dalam melakukan operasi hitung, (3) kesulitan memahami permasalahan dalam soal yang diberikan, dan (4) ketidaktelitian dalam proses pemecahan masalah. Penelitian serupa yaitu penelitiannya [8] mengemukakan daya siswa dalam membuktikan masih sangat kurang. Sementara, [9] menemukan kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dengan pola yang relatif sama. Bentuk kesalahan itu adalah siswa tidak terlatih dalam pembuktian secara deduktif, belum mampu menggunakan aksioma, definisi, teorema dalam memecahkan masalah pembuktian, dan daya logika yang lemah. Bentuk kesalahan lainnya adalah rancu dalam menggunakan istilah atau tidak tertib dalam menggunakan suatu kesepakatan. Misalnya siswa mengacaukan antara notasi garis, ruas garis, sinar garis, panjang ruas garis, serta sudut dan besar sudut. Dari sini dapat ditarik kesimpulan bahwa geometri masih merupakan momok tidak hanya bagi siswa tetapi juga sebagian besar guru.

Pada penelitian yang dilakukan oleh [6] menunjukkan koneksi antara konsep-konsep geometri yang lemah, yaitu tidak dapat mengaitkan pengetahuan satu dengan pengetahuan yang lain dalam geometri apalagi dengan bidang lain dalam matematika di luar geometri. Penalaran siswa juga lemah, hal ini dapat dilihat dari masih banyaknya siswa tidak dapat menggunakan apa yang diketahui untuk membuktikan permasalahan yang diberikan. Hasil penelitian Hasil penelitian [9] bentuk-bentuk kesalahan mahasiswa baru dalam pemecahan masalah geometri yaitu kesalahan dalam menganalisis soal, hal ini terlihat dari mahasiswa yang kurang memperhatikan ada tidaknya informasi dari suatu masalah yang diberikan, tidak tahu apa yang diketahui dan apa yang akan dibuktikan dari masalah yang diberikan dan tidak dapat menggunakan apa yang diketahui atau

menggunakan apa yang akan dibuktikan sebagai yang diketahui, tidak dapat mengkoneksi pengetahuan satu dengan pengetahuan yang lain dalam geometri apalagi dengan bidang lain dalam matematika di luar geometri, tidak terjadi koneksi terhadap materi yang diberikan dan kelihatannya materi sulit mengendap dalam benak siswa.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh [10] tentang karakteristik bentuk kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan geometri mencakup keterampilan visual, keterampilan verbal, dan keterampilan terapan. Keterampilan visual meliputi: tidak cukup memahami unsur-unsur geometri yang diperlukan untuk mendeskripsikan hubungan geometris dan persepsi ruang kurang memuaskan. Kesalahan yang berkaitan dengan keterampilan verbal meliputi: miskonsepsi dalam memahami konsep-konsep geometri; daya menganalisis soal yang lemah; rancu dalam menggunakan istilah seperti rusuk dan sisi, kubus dan persegi, bidang empat dan limas segiempat; tidak tertib dalam menggunakan kesepakatan-kesepakatan seperti penggunaan notasi untuk garis, ruas garis, sinar garis, sudut dan besar sudut; tidak tahu apa yang diketahui dan apa yang akan dibuktikan dari masalah yang diberikan; tidak dapat menggunakan apa yang diketahui atau menggunakan apa yang akan dibuktikan sebagai apa yang diketahui; tidak dapat mengaitkan pengetahuan satu dengan pengetahuan yang lain dalam geometri; kurang ulet dan mudah putus asa jika menghadapi permasalahan geometri yang penuh tantangan. Kesalahan yang berkaitan dengan keterampilan terapan meliputi: belum mampu menggunakan aksioma, definisi, teorema untuk memecahkan masalah pembuktian; gagal dalam mempelajari konsep dasar geometri; tidak memahami dua garis tegak lurus bersilangan; tidak memahami bidang dapat diperluas; tidak dapat membuat irisan suatu bidang dengan bangun ruang karena daya tilik ruang yang rendah; dan tidak dapat menggunakan perolehan geometri di SMA maupun geometri datar untuk menyelesaikan permasalahan geometri ruang.

### 3.2 Analisis Permasalahan dalam Pembelajaran Geometri

Permasalahan dalam pembelajaran geometri diatas dapat di klasifikasikan sebagai berikut.

**Tabel 1, Analisis Permasalahan dalam Pembelajaran Geometri**

No	Bidang Permasalahan	Permasalahan dalam Pembelajaran Geometri
1.	Permasalahan persepsi	- Siswa belum dapat membedakan bangun geometri yang bentuk fisiknya hampir sama, seperti jajar genjang, belah ketupat, persegi, persegi panjang.
3.	Permasalahan pada penggunaan prosedur, konsep, dan prinsip	- Siswa melakukan kesalahan dalam memahami konsep kedudukan dua garis bersilangan, konsep kedudukan dua garis berpotongan, konsep jarak dua titik dengan kondisi jarak titik ke garis, jarak titik ke bidang, jarak dua bidang bersilangan, dan jarak dua bidang sejajar, sudut - Siswa melakukan kesalahan analisis dan operasi dalam menyelesaikan soal terkait geometri bidang dan ruang
4.	Miskonsepsi terhadap proses dan kegiatan visual	- Miskonsepsi dalam pembelajaran geometri seperti mahasiswa yang berpendapat bahwa sudut dan persegipanjang sisinya harus mendatar. - Miskonsepsi dalam memahami susunan bentuk bangun dengan baik, hal ini terlihat dari kesalahan subjek dalam menentukan alas dan tinggi bangun jajargenjang
5.	Permasalahan penggunaan deduktif aksiomatik	- Siswa tidak terlatih dalam pembuktian secara deduktif, belum mampu menggunakan aksioma, definisi, teorema dalam memecahkan masalah pembuktian, dan daya logika yang lemah
6.	Lemahnya koneksi dan penalaran dalam geometri	- Koneksi antara konsep-konsep geometri yang lemah, yaitu tidak dapat mengaitkan pengetahuan satu dengan pengetahuan yang lain dalam geometri apalagi dengan bidang lain dalam matematika di luar geometri. Penalaran siswa juga lemah, hal ini dapat dilihat dari masih banyaknya siswa tidak dapat menggunakan apa yang diketahui untuk membuktikan permasalahan yang diberikan

## IV. PEMBAHASAN

### 4.1 Pembelajaran Geometri yang Seharusnya

Ada dua cara untuk membelajarkan geometri [10] yaitu pertama siswa dikenalkan model dunia nyata kemudian dibawa ke model geometri. Cara kedua adalah keunsuran dimana pembelajaran dimulai dengan titik, garis, bangun datar, dan bangun ruang. Cara pertama sering disebut geometri informal. Aktivitas dari pembelajaran ini adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi, merasakan dan melihat, menyusun dan memisahkan, melakukan observasi tentang bangun di lingkungan sekitar mereka maupun di dunia yang mereka buat melalui gambar-gambar, model-model, dan komputer. Aktivitas melibatkan pengkonstruksian, visualisasi, perbandingan, transformasi dan pengklasifikasian bangun-geometri. Pengalaman dan pengekplorasian tersebut dapat berlangsung pada level pengalaman yang berbeda: dari sejumlah bangun dan tampilannya sampai pada sifat-sifat bangun dan hubungan-hubungan diantara sifat-sifat bangun itu. Roh geometri informal adalah salah satu eksplorasi, yang hampir selalu melibatkan aktivitas.

Pembelajaran geometri secara tegas dibedakan antara pengertian, gambar, dan model dari suatu bangun [11]. Oleh karena itu, dalam pembelajarannya harus dimulai dengan benda-benda konkret yaitu benda-benda nyata berdimensi tiga, kemudian ke dalam bentuk semi konkret yang diwujudkan dengan gambar-gambar sehingga terlihat seperti bangun berdimensi dua. Pada akhirnya siswa dapat memiliki pengetahuan tentang bangun berdimensi tiga yang sudah bersifat abstrak dan ada di dalam pikiran setiap siswa. Pada tahap ini, siswa dapat mempelajari geometri tanpa harus berhadapan dengan objek atau bentuk langsung.

Pembelajaran geometri di sekolah sebaiknya diarahkan pada penyelidikan dan pemanfaatan ide-ide serta hubungan-hubungan antara sifat-sifat geometri. Dalam belajar geometri siswa diharapkan dapat memvisualisasikan, menggambarkan serta membandingkan bangun-geometri dalam berbagai posisi, sehingga murid dapat memahaminya. Menurut [9] dalam pembelajaran geometri perlu penekanan akan sifat-sifat bangun geometri, hubungan-hubungan di antara sifat-sifat bangun geometri, pengembangan daya tilik ruangan, serta penggunaan pemecahan masalah geometri berbasis dunia nyata.

### 4.2 Upaya Perbaikan dalam Pembelajaran Geometri

Hasil penelitian memberikan beberapa mediasi yang disarankan untuk 3 level yang pertama pada level van Hiele. Membelajarkan geometri peserta didik level 0, sebanyak mungkin aktivitas dan mediasi menyusun, mengidentifikasi, dan mendeskripsikan berbagai bangun. Mediasi dapat menggunakan model-model fisik yang dapat dimanipulasi oleh siswa. Eksplorasi dengan banyak contoh bangun dan bukan contoh bangun, sehingga model yang tidak relevan tidak menjadi penting. Mediasi diberikan sesuai dengan kebutuhan siswa sehingga tidak terjadi miskonsepsi seperti siswa menganggap bahwa hanya segitiga samasisi yang merupakan segitiga atau persegi panjang yang diputar 90 derajat bukan lagi persegi panjang tetapi disebut persegi pendek. Mediasi diarahkan agar siswa mengenali atribut-atribut dari masing-masing bangun.

Membelajarkan geometri peserta didik level 1 menekankan pada aktivitas dengan lebih fokus pada sifat-sifat bangun daripada fokus pada identifikasi sederhana. Mendeskripsikan bangun melalui aktivitas, mengukur, mengamati, mengubah sifat-sifat bangun melalui penggunaan model. Problem solving dimana sifat-sifat bangun merupakan komponen yang penting. Selanjutnya menggunakan model seperti pada level 0 tetapi masukkanlah model-model yang memungkinkan siswa mengeksplorasi berbagai sifat bangun. Klasifikasikanlah bangun-geometri berdasarkan sifat-sifat bangun maupun nama-nama bangun tersebut. Mediasi diarahkan agar siswa mengenali dan merangkai atribut-atribut dari masing-masing bangun.

Membelajarkan geometri peserta didik level 2 fokus pada aktivitas yang menggunakan model dengan fokus pada pendefinisian sifat-sifat. Buatlah daftar sifat dan diskusikanlah sifat-sifat peserta didik yang merupakan syarat perlu dan mana yang merupakan syarat cukup untuk suatu bangun atau konsep tertentu. Masukkan bahasa deduktif informal seperti: semua, beberapa, tidak ada, jika maka, bagaimana seandainya dan sejenisnya. Investigasilah konvers dari hubungan-hubungan tertentu untuk mengetahui validitas. Sebagai contoh, konvers dari "jika suatu bangun adalah persegi maka bangun itu harus memiliki empat sudut siku-siku." adalah "jika suatu bangun memiliki empat sudut siku-siku bangun itu pasti suatu persegi. Gunakanlah model dan gambar sebagai alat untuk berpikir dan mulailah untuk mencari generalisasi dan contoh penyangkal. Doronglah siswa untuk membuat dan menguji hipotesis. Mediasi diarahkan agar siswa mengenali, merangkai dan mengkonstruksi hubungan antar- bangun.

### 4.3 Pentingnya Komunikasi dalam Pembelajaran Geometri

Kegiatan komunikasi (lisan atau tulis) dalam pembelajaran geometri merupakan salah satu aktivitas yang dapat meningkatkan penalaran matematika peserta didik. Sebab dengan menulis, peserta didik dapat menuangkan ide dan mengkomunikasikan apa yang dipahaminya tentang geometri yang telah dipelajarinya. Dari aktivitas menulis inilah guru dapat dengan mudah mengetahui apa yang dipahami peserta didik dan apa yang belum dipahaminya. Sebab dari tulisan yang dibuat oleh peserta didik, guru dapat membaca urutan-urutan

pikiran peserta didik dalam menyelesaikan soal yang diberikan dan apa yang diketahui peserta didik tentang soal tersebut, serta bagaimana peserta didik harus menyelesaikannya.

Dalam pembelajaran geometri pada dasarnya menghendaki peserta didik menerima pesan melalui membaca, mendengar informasi guru atau yang lainnya, dan peserta didik mengirim pesan melalui berbicara ataupun menulis. Guru tidak hanya dapat menggunakan kelas geometri untuk membangun kemampuan peserta didik untuk membaca, menulis, dan mendengar, tetapi dengan menekankan aktivitas tersebut dapat menjadikan guru sebagai guru matematika yang lebih baik. Guru yang baik, memberi kesempatan kepada peserta didik melakukan aktivitas komunikasi geometri. Kapankah murid dan guru dikatakan dapat berkomunikasi dalam pembelajaran matematika? Menurut (NCTM, 2000), guru dan peserta didik haruslah mampu mengomunikasikan pikiran matematisnya secara lisan dan tertulis dengan indikator-indikator, mampu: (1) mengomunikasikan pikiran matematisnya secara koheren dan jelas antara guru dengan peserta didik dan antara peserta didik dengan peserta didik lainnya; (2) untuk mengekspresikan ide/gagasannya menggunakan bahasa matematika secara tepat; (3) mengelola pikiran matematisnya melalui komunikasi; dan (4) menganalisis dan mengevaluasi pikiran matematis dan strategi-srategie orang lain.

Menulis merupakan salah satu sarana komunikasi yang dapat merangsang pikiran, menata, dan memperjelas pemikiran. Ide-ide yang masih mentah dan belum teratur akan lebih tertata bila dituliskan. Tujuan inilah yang mendasari munculnya ide bahwa peserta didik dapat belajar melalui aktivitas menulis. Dengan kata lain, aktivitas menulis dapat dipandang sebagai strategi belajar. Aktivitas menulis tidak hanya dimaksudkan untuk membentuk kemampuan menulis itu sendiri, melainkan dipandang sebagai cara untuk membelajarkan peserta didik, termasuk belajar geometri. Menulis dipandang sebagai salah satu cara bagi peserta didik untuk menuangkan atau menjelaskan secara rinci ide-ide matematika tertentu. Hal ini membantu peserta didik untuk mengartikulasikan strategi, sehingga dapat meningkatkan pengetahuan prosedural dan menghasilkan kompetensi kognitif secara umum.

Ketika peserta didik berbicara tentang geometri, mereka menggunakan bahasa informal (bahasanya sendiri) yang membuat mereka lebih mudah untuk memahami konsep-konsep geometri. Bahasa yang digunakan dalam buku pegangan peserta didik, atau digunakan oleh guru, kadang-kadang dapat menjadi penghalang bagi peserta didik dalam memahami konsep. Meskipun bahasa geometri formal perlu diajarkan kepada peserta didik, mereka tidak perlu dipaksa untuk memahami konsep geometri tertentu dalam bahasa yang formal. Bahkan ketika peserta didik mengerti geometri dalam bahasa formal, mereka membicarakannya secara informal.

Dengan mendorong diskusi, eksplorasi, investigasi dan membuat konjektur tentang matem geometri, peserta didik dapat berkomunikasi dalam bahasa yang membuat mereka merasa nyaman daripada menggunakan bahasa formal geometri. Untuk memberikan dukungan wacana kelas secara lebih efektif, guru harus membangun masyarakat dimana peserta didik merasa bebas mengemukakan gagasannya. Peserta didik diminta untuk mengkomunikasikan ide-ide mereka tentang geometri dan menjelaskan alasan mereka. Dalam diskusi, peserta didik akan berbicara tentang geometri, mengkomunikasikan konsep kepada orang lain. Dalam hal ini, peserta didik tidak harus berkomunikasi secara verbal untuk melakukan komunikasi geometri.

## V. Kesimpulan

Geometri mengajarkan kita bagaimana cara mencari koneksi yang terjadi antara materi geometri dengan materi-materi lainnya. Lebih dari itu, geometri juga melatih kemampuan komunikasi matematika melalui kegiatan eksplorasi, diskusi, konjektur dan investigasi. Berdasarkan hasil penelitian, permasalahan pembelajaran geometri terlihat pada penggunaan deduktif aksiomatik, permasalahan persepsi, miskonsepsi terhadap proses dan kegiatan visual, serta permasalahan pada penggunaan prosedur, konsep, dan prinsip serta lemahnya koneksi dan penalaran dalam geometri. Dalam penelitian lanjutan, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai kajian awal guna mengembangkan strategi khusus dalam menyelesaikan permasalahan geometri di kelas.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Brumfiel (1960). *Teachers manual for Geometry*. Addison-Wesley Educational Publishers Inc, U. S
- [2] Abdussakir. (2009). Pembelajaran Matematika dengan Problem Posing. [Online] Tersedia <http://www.google.co.id>
- [3] Budiarto, Mega Teguh. Artiono, Rudianto. 2019. *Geometri Dan Permasalahan Dalam Pembelajarannya (Suatu Penelitian Meta Analisis)*. JUMADIKA Jurnal Magister Pendidikan Matematika. Volume 1 Nomor 1, Mei 2019
- [4] Molinasari, N., Sujadi, I., & Aryuna, D. R. (2017). ANALISIS TINGKAT BERPIKIR SISWA KELAS VII SEMESTER II SMP NEGERI 14 SURAKARTA DALAM MEMECAHKAN MASALAH

- GEOMETRI BERDASARKAN TEORI VAN HIELE PADA POKOK BAHASAN BANGUN DATAR JAJARGENJANG DAN BELAH KETUPAT. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika SOLUSI*, 1(6), 8-16.
- [5] Roskawati, Ikhsan, Juandi, Dadang. 2015. *Analisis Penguasaan Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Geometri*. *Jurnal Didaktik Matematika*. Volume 2, No. 1, April 2015
- [6] Budiarto, Mega Teguh, 2009, *Membangun Level Abstraksi Siswa SMP dalam Memahami Konsep Geometri*, Penelitian Fundamental Tahun Kedua, Pusat Penelitian Unesa Surabaya.
- [7] Dirgantoro, Kurnia Putri Sepdikasari. 2019. *Analisis Kesulitan Mahasiswa PGSD pada Mata Kuliah Geometri*. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*. Volume 3, No. 1, Maret 2019
- Molinasari, Nitha, Sujadi, Imam, Aryuna, Dyah Ratri. 2017. *Analisis Tingkat Berpikir Siswa Kelas VII Semester II SMP Negeri 14 Surakarta Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele Pada Pokok Bahasan Bangun Datar Jajargenjang Dan Belah Ketupat*. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM)*. Volume I No.6 September 2017
- [8] Budiarto, Mega Teguh, 2000, *Kemampuan Deduktif Aksiomatik Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA IKIP Surabaya*, Penelitian Peningkatan Kualitas Pembelajaran R.I BATCH II, Proyek PGSM, Pusat Penelitian IKIP Surabaya
- [9] Budiarto, Mega Teguh, 2008, *Membangun Level Abstraksi Siswa SMP dalam Memahami konsep Geometri*, Penelitian Fundamental Tahun Pertama, Pusat Penelitian Unesa Surabaya.
- [10] Budiarto, Mega Teguh, 2010, *Profil Pemetaan Level Abstraksi Siswa yang Mempunyai Gaya Belajar Visual Spatial dan Auditory sequensial denan Operasi Logis Piaget*, Penelitian Fundamental, Pusat Penelitian Unesa Surabaya.
- [11] Budiarto, Mega Teguh, 2011, *Rigorous Mathematical Thinking Dalam Pembelajaran geometri*, Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi, Pusat Penelitian Unesa Surabaya.
- [12] Iswadj, D. (2001). *Geometri Ruang*. Yogyakarta: UNY