

## ONTOGENICAL OBSTACLE PESERTA DIDIK DALAM MEMPELAJARI HUBUNGAN ANTAR SUDUT SALING BERPENYIKU KELAS VII SMP

**Ayathollah Khomeni<sup>1)</sup>, Yuni Rhamayanti<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Institut Pendidikan Tapanuli Selatan, Padangsidimpuan, Sumatera Utara, Indonesia

<sup>2)</sup> Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Graha Nusantara, Padangsidimpuan, Sumatera Utara, Indonesia  
\*e-mail: khomeniayathollah91@gmail.com

(Received 13 Desember 2023, Accepted 05 Februari 2024)

### Abstract

Abstract Mathematics consists of several sections of science concentration, one of which is geometry. Lines and angles are the most basic geometric material studied by students at the Junior High School (SMP) level in class VII. Lines and angles are basic material that is very important for students to understand as a basis for understanding subsequent geometry material. Ontogenic obstacles (ontegic obstacles) are one of the obstacles related to students' mental readiness in terms of the limited knowledge possessed by students, both in terms of application context and in terms of cognitive maturity in accepting new knowledge. The aim of the research is to analyze the types of ontogenic obstacles identified by students in learning the material about lines and angles in the sub-discussion of angles. The method used in this research is a qualitative method with a Didactical Design Research model approach through retrospective analysis. Data collection in research applies triangulation techniques, namely through observation, documentation and interviews. The results of this research indicate that students experience learning obstacles of the ontogenic type in learning the relationship between angles at angles school in line and angle material class VII SMP.

*Keywords: Ontogenical Obstacle and Angles angled (Complementary)*

### Abstrak

Ilmu Matematika terdiri dari beberapa bagian konsentrasi ilmu yang di antaranya adalah geometri. Garis dan sudut merupakan materi geometri paling dasar yang dipelajari peserta didik pada tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) di kelas VII. Garis dan sudut menjadi materi dasar yang penting sekali untuk dipahami oleh peserta didik sebagai dasar untuk memahami materi geometri-geometri selanjutnya. Ontogenical Obstacle (hambatan ontogik) salahsatu hambatan yang berkaitan dengan kesiapan mental belajar peserta didik dipandang dari keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik baik dari konteks aplikasi ataupun dari segi kematangan kognitif dalam menerima pengetahuan baru. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis learning obstacle jenis ontogenical obstacle peserta didik yang didapati dalam pembelajaran sudut saling berpenyiku pada materi garis dan sudut. Penelitian ini menerapkan metode kualitatif melalui pendekatan model Didactical Design Research melalui retrospective analysis. Pengumpulan data pada penelitian menerapkan teknik triangulasi yaitu melalui observasi pembelajaran, dokumentasi dan wawancara terhadap peserta didik. Penelitian ini menyatakan bahwa peserta didik mengalami learning obstacle jenis ontogenical obstacle dalam mempelajari hubungan antar sudut saling berpenyiku pada dikelas VII SMP.

*Kata Kunci: Ontogenical Obstacle dan Sudut Saling Berpenyiku*

### PENDAHULUAN

Matematika mempunyai beberapa bagian cabang ilmu konsentrasi. Satu di antaranya ilmu tersebut adalah ilmu geometri. Ilmu yang mempelajari titik, segement (garis), sinar, hubungan antar segmen, ukuran panjang, bangun datar ataupun bangun ruang serta perhitungan luas dan volumenya sering disebut dengan ilmu Geometri (Biber, 2013). Ilmu matematika ini menjadi bagian yang sangat penting dalam matematika yang dapat

memberikan peserta didik sudut pandang berbeda dari yang lain dan memiliki saling keterkaitan satu sama lain (NCTM, 2000). Geometri sangat penting untuk dikuasai dan dipahami oleh peserta didik dalam melatih kemampuan spasial dan kemampuan-kemampuan lainnya (Sherard, 1981).

Pembelajaran geometri harusnya dimulai dari hal-hal yang paling mendasar seperti konsep titik, garis atau segmen, sinar serta sudut. Konsep dasar ini harus dimulai dari hal kecil seperti mengenalkan, penamaan bentuk-bentuk kemudian menggambar hingga berlanjut ke konsep-konsep yang lebih mendalam lagi (Clements & Burns, 2000; Browning, et. al., 2014). Materi geometri dasar dipelajari oleh peserta didik di kelas VII SMP pada materi garis dan sudut.

Konsep sudut sangat banyak memberikan manfaat diberbagai kehidupan keseharian seperti halnya menentukan kemiringan dan ketinggian ataupun dalam menentukan arah suatu benda (Mitchelmore & White, 2000; Prescott, 2002). konsep garis dan sudut dapat menjadi penghalang atau pengganggu dan penghambat dalam proses pembelajaran geometri-geometri selanjutnya yang apabila materi ini tidak dapat dikuasai dengan baik oleh peserta didik ataupun belajar matematika diperlukan kemampuan berpikir peserta didik yang sistematis dan teratur (Nurianti & Ijudin, 2015). Sehingga, ilmu geometri sangat urgen dipelajari oleh peserta didik pada mata pelajaran matematika dijenjang sekolah.

Penelitian-penelitian pada materi garis dan sudut menunjukkan bahwa beberapa peserta didik mengalami mengalami permasalahan dan kesulitan ketika mempelajarinya. Penelitian menunjukkan peserta didik melakukan kesalahan-kesalahan seperti kesalahan fakta, konsep, prinsip, dan operasi. Beberapa kesalahan tersebut disebabkan oleh peserta didik yang memiliki kemampuan yang rendah dalam memahami konsep, kurang memahami prinsip-prinsip dalam materi, kurang ketelitian dan mempunyai anggapan materi terlalu susah dan sulit (Argaswari & Usudo, 2015)

Berdasarkan pemaparan di atas, kesalahan-kesalahan yang dialami tersebut diduga terjadinya Learning Obstacle (hambatan belajar) pada peserta didik yang salahsatu di antaranya adalah jenis Ontogenical Obstacle (Brousseau, 2002).

Ontogenical Obstacle atau hambatan ontogik adalah suatu hambatan yang berkenaan dengan kesiapan mental belajar peserta didik dilihat dari keterbatasan pengetahuan yang dimiliki peserta didik dalam konteks aplikasi serta kematangan kognitif peserta didik dalam menerima pengetahuan baru. Obstacle Of Ontogenic Origin (Hambatan ontogenik) terjadi yang disebabkan oleh proses pembelajaran yang kurangnya kesiapan anak (Brousseau, 2002). Jenis hambatan ini sangat berkaitan dengan sisi perkembangan mental peserta didik dan dihubungkan juga dengan faktor usia serta tingkat perkembangannya. Suryadi (2018) membagi Ontogenic Obstacles ke dalam tiga bagian di antaranya adalah (1) Ontogenic Obstacles yang bersifat psikologis, hambatan jenis ini berkaitan dengan ketidaksiapan peserta didik secara motivasi dan kurang tertarik pada materi yang dipelajari. (2) Ontogenic Obstacles bersifat Instrumental, yang mana hambatan ini berkenaan dengan ketidaksiapan peserta didik dalam hal teknis yang bersifat kunci pada proses belajarnya, dan dapat terungkap melalui respon dan kekeliruan pada proses penyelesaiannya. (3) Ontogenic Obstacles bersifat konseptual dimana jenis ini merupakan suatu ketidaksiapan pengalaman belajar peserta didik sebelumnya, seperti halnya kurang dalam penguasaan konsep dasar serta kurang menguasai materi prasyarat pendukungnya.

Berdasarkan kesalahan dan kesulitan peserta didik yang telah dipaparkan di atas, peneliti ini bertujuan untuk menganalisis learning obstacle Ontogenic Obstacles jenis peserta didik yang teridentifikasi dalam pembelajaran garis dan sudut pada sub bab hubungan antar sudut saling berpenyiku dengan judul learning obstacle peserta didik dalam pembelajaran hubungan antar sudut saling berpenyiku.

## METODE

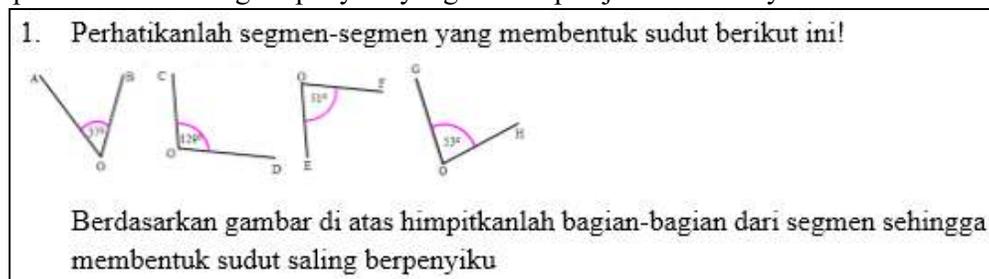
Penelitian ini menerapkan metode kualitatif melalui pendekatan DDR yang berlandaskan paradigma interpretatif. Tahap Restrospectif Analysis dilaksanakan ketika pembelajaran telah selesai dilaksanakan dengan berdasarkan perspektif Teori of Didactical Situation serta dipadukan dengan teori-teori belajar yang relevan. Wawancara juga dilaksanakan kepada subjek penelitian dalam rangka memperkuat keabsahan dari data yang telah diperoleh dan dilakukan setelah tes soal dibagikan. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi tahapan perencanaan, tahapan pemberian tes terhadap peserta didik dan tahapan pasca observasi pembelajaran dengan mewawancarai peserta didik.

Teknik triangulasi digunakan dalam penelitian yakni melalui wawancara peserta didik, observasi pembelajaran dan dokumentasi. Penelitian ini juga melakukan tes dalam mengumpulkan data learning obstacle. Instrumen tes ini digunakan untuk mendukung dan menguatkan dari instrumen non-tes sebelumnya (triangulasi).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan teridentifikasinya *learning obstacle* jenis ontogenik pada beberapa peserta didik dalam pembelajaran hubungan antar sudut saling berpenyiku yang diperoleh melalui *Retrospective Analysis* (Pasca-Observasi Pembelajaran). Pada tahap ini penelitian melakukan analisis pasca-observasi pembelajaran. Pada tahap *Retrospective Analysis* peneliti melakukan analisis hasil uji lembar jawaban peserta didik dan selanjutnya analisis wawancara bersama peserta didik.

Saol pada gambar 1 diujikan untuk mengetahui pemahaman peserta didik tentang konsep dasar sudut saling berpenyiku yang telah dipeleajari sebelumnya.



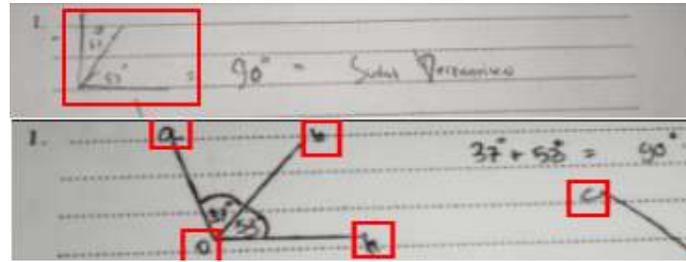
Gambar 1. Soal Tes learning Obstacle 1

Berdasarkan analisis lembar jawaban peserta didik pada tes *learning obstacle* menunjukkan hanya terdapat 1 peserta didik yang mampu menjawab tes dengan benar atau 5% dari keseluruhan peserta didik. Sedangkan peserta didik lainnya menunjukkan kesalahan seperti tabel 1.

Tabel 1. Kesalahan Pada Soal 1

Jenis Kesalahan	Banyak Peserta Didik	Persentase (%)
Kesalahan Konsep	10	50
Salah dalam Menuliskan Simbol	2	10
Kesalahan Prosedur	7	35

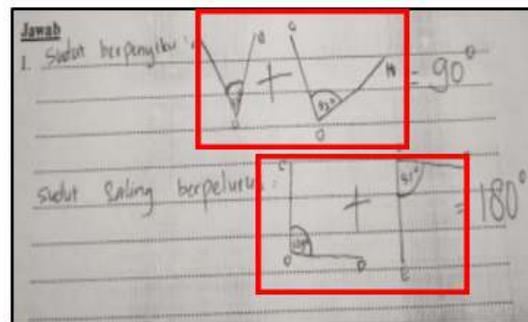
Gambar 2 memaparkan beberapa tipe kesalahan peserta didik dalam menjawab soal tes *learning obstacle* jenis *ontegenik obstacle* pada nomor pertama.



Gambar 2. Jawaban Soal Tes Nomor 1

Melalui wawancara dengan peserta didik menunjukkan tidak terlalu memahami penulisan simbol secara benar. Hal ini dapat ditunjukkan seperti pada gambar 2 peserta didik menuliskan simbol titik dan garis dengan huruf kecil yang seharusnya dituliskan dengan simbol huruf kecil. Kesalahan dasar ini dapat dinyatakan bahwa peserta didik tersebut mengalami *ontogenical obstacle* yang diakibatkan oleh ketidaksiapan peserta didik berkaitan dengan pengalaman belajar sebelumnya, yakni kurang menguasainya konsep dasar materi geometri (Suryadi, 2018). Peserta didik lainnya juga didapati mengalami *didactical obstacle* berdasarkan keterbatasan waktu dalam mempelajari materi hubungan sudut saling berpenyiku sehingga tidak semua materi dapat terselesaikan. Dampak dari terdapatnya pembahasan yang terlewatkan mengakibatkan terdapatnya keterbatasan peserta didik pada pemahaman konsep dasar materi garis dan sudut ini.

Pada tipe jawaban terakhir, peserta didik menyelesaikan soal tes tidak sesuai dengan yang diperintahkan. Soal tes *learning obstacle* pertama, peserta didik diminta untuk menghimpitkan setiap sudut yang dapat membentuk sudut saling berpelurus dan sudut saling berpenyiku. Namun, temuan peneliti pada lembar jawabannya tidak menghimpitkan segmen-segmen yang bersesuaian. Lembar jawaban lainnya ini juga terdapat peserta didik yang melakukan pemisahan sudut di antara kedua gambar sudut dan memberikan tanda jumlah. Pada Gambar 3. di bawah ini ditunjukkan jawaban peserta didik yang tidak melakukan pengimpitan segmen dengan sudut–sudut yang bersesuaian.

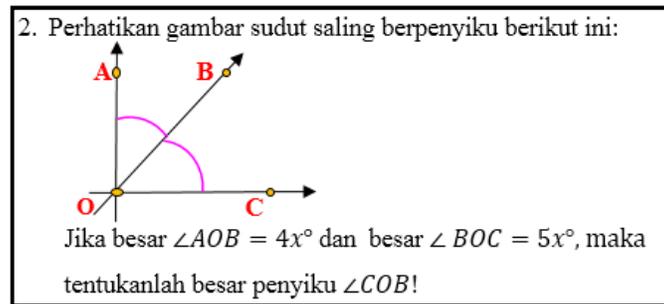


Gambar 3. Jawaban Soal Tes No. 1

Berdasarkan potongan wawancara, peserta didik tidak memahami istilah matematika berupa segmen dan berhimpitan. Istilah-istilah tersebut sangat jarang didengar oleh mereka. Sehingga, peserta didik tersebut tidak melakukan prosedur sesuai yang diminta. Akibat kurang pemahannya peserta didik dalam memahami istilah-istilah dalam matematika khususnya istilah geometri dasar, peneliti mengindikasikan terjadinya hambatan belajar yang bersifat ontogenis dalam diri peserta didik yakni berupa ketidaksiapan peserta didik atau ketidakmatangan mental peserta didik dalam memahami istilah dasar geometri (Suryadi, 2018) dan dalam memberikan

suatu pembelajaran seharusnya menyajikan materi *step by step* karena materi dalam geometri memiliki hubungan keterkaitan yang erat dengan materi geometri selanjutnya.

Pada soal tes selanjutnya yaitu pada nomor kedua. Soal tes ini diberikan pada peserta didik untuk melihat *ontegenic obstacle* pada permasalahan sudut saling berpenyiku. Soal tes ini mempunyai tujuan untuk mengetahui seberapa pemahannya peserta didik dalam penerapan konsep sudut berpenyiku dan kemampuan mengaitkan konsep sudut berpenyiku dengan konsep prasyarat (operasi hitung aljabar dan materi SPLSV). Soal tes *learning obstacle* kedua ditunjukkan pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Soal Tes *Learning Obstacle* Nomor 2

Berdasarkan jawaban keseluruhan peserta didik menunjukkan bahwa hanya 3 atau 15% yang bisa menyelesaikan soal tes dengan tepat. Persentase keseluruhan jawaban tes ditunjukkan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Persentase Jawaban Peserta Didik

Jenis Kesalahan	Banyak Peserta Didik	Persentase (%)
Kesalahan Konsep	10	50
Salah dalam Menuliskan Simbol	2	10
Kesalahan Prosedur	5	250

Kesalahan pada tipe 1 ini disebabkan oleh kesalahan dalam memahami konsep sudut berpenyiku oleh peserta didik. Lembaran soal tes yang diberikan kepada peserta didik mengarahkan untuk mencari besar sudut penyikunya. Namun, mereka menyelesaikan tidak sesuai dengan yang diperlihatkan pada soal yang seharusnya soal tersebut diselesaikan dengan mencari sudut penyikunya. Hasil tes kedua ini juga menunjukkan peserta didik melakukan kesalahan dalam konsep dasar seperti pada penulisan simbol dan notasi. Adapun kesalahan konsep dasar yang kembali dilakukan seperti (1) salah menuliskan simbol titik (2) tidak menuliskan simbol sudut dan (3) tidak menuliskan simbol derajat. Pada Gambar 5 ditunjukkan kesalahan-kesalahan dasar peserta didik dalam menuliskan simbol dan notasi soal tes nomor 2.

Temuan lainnya dalam lembar jawaban tes nomor 2, peserta didik langsung menuliskan besar sudut-sudut pembentuk penyiku dan melakukan operasi hitung secara langsung tanpa menuliskan nama sudut terlebih dahulu. Jika ditinjau dari hasil wawancara dengan peserta didik, jawaban masih sama seperti pada wawancara sebelumnya yang terdapat pada soal tes pertama yakni pembelajaran materi konsep dasar tidak terpelajari dengan baik. Dari pemaparan tersebut, diindikasikan peserta didik mengalami *ontogenical obstacle* disebabkan tidak pemahannya konsep dasar. Pembelajaran yang dilakasakan juga tidak terfasilitasi dengan baik dalam mengembangkan pengetahuannya dan kurangnya jam pelajaran dalam membahas materi sudut saling berpenyiku (Brousseau, 2002; Suryadi, 2018).

2. Sudut berpenyiku = ditanya hitung =  $90^\circ$   
 $4x + 5x = 90^\circ$   
 $9x = 90^\circ$  besar  $\angle BOC = 5x^\circ$   
 $x = \frac{90^\circ}{9}$  = 5(10)  
 $x = 10$  =  $50^\circ$

2. Dit.  $\angle AOC$  dan  $\angle BOC$  Sudut Saling Berpenyiku  
 $\angle AOC + \angle BOC = 90^\circ$   
 $4x + 5x = 90^\circ$  Diturunkan  $\angle AOC = 4x$   
 $9x = 90^\circ$  = 5(10)  
 $x = \frac{90^\circ}{9} = 10^\circ$  =  $50^\circ$

2.  $90^\circ = 4x + 5x$   
 $90^\circ$   
 $4x + 5x = 90^\circ$  besar  $\angle AOC = 5x$   
 $9x = 90^\circ$  = 5(10)  
 $x = \frac{90^\circ}{9}$  =  $50^\circ$   
 $x = 10^\circ$

Gambar 5. Jawaban Soal Tes No. 2 Tipe 1

Pada jawaban tipe ke dua, peserta didik tidak menyelesaikan soal sesuai dengan yang diharapkan. Lembar jawaban tes menunjukkan hanya menyelesaikan operasi hitung aljabar saja. Semestinya terdapat beberapa langkah penyelesaian yang harus dilakukan setelah menemukan nilai  $x$  yakni menentukan besar sudut penyiku sesuai konsep yang telah dipelajari sebelumnya.

2.)  $5x + 4x = 90^\circ$   
 $9x = 90^\circ$   
 $x = \frac{90^\circ}{9}$   
 $x = 10$

Gambar 6. Jawaban Soal Tes Nomor 2 Tipe 2

Wawancara dengan peserta didik juga menunjukkan bahwa tidak pahamnya mereka langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan. Pada lembar jawaban teridentifikasi mampu melakukan operasi hitung aljabar namun, hal demikian akibat dari peserta didik mendapatkan arahan dari guru pada saat mengerjakan soal tes dan hasil jawaban tersebut tidak terselesaikan sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini menunjukkan terjadinya *ontogenical obstacle* pada peserta didik. Peserta didik dalam hal ini gagal membentuk *concept mapping* yang menghubungkan setiap konsep yang berkaitan dalam menyelesaikan soal tes sehingga dengan demikian menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan kurang memberikan makna bagi sebagian peserta didik (Suryadi, 2018).

## KESIMPULAN

Melalui pemaparan dari hasil serta pembahasan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa terdapatnya hambatan ontogenik pada peserta didik. Hambatan-hambatan tersebut ditunjukkan oleh dengan tidak pahamnya peserta didik pada konsep hubungan sudut saling berpenyiku yang ditunjukkan tidak dituliskannya simbol dan notasi geometri dengan benar. Peserta didik juga belum mampu mengoperasikan dan modelkan matematika dengan benar yang ditunjukkan tidak mampunya menentukan besar sudut dan penguasaan konsep dasar yang kurang sebagai prasyarat dalam mempelajari materi hubungan garis saling berpenyiku. Oleh karenanya diperlukan pemahaman konsep-konsep dasar operasi hitung dan notasi ataupun simbol-simbol dalam mempelajari materi sudut saling berpenyiku dan penguasaan konsep dasar prasyarat yang harus dikuasai oleh peserta didik untuk menunjang lancarnya pembelajaran serta mengurangi terjadinya learning obstacle jenis ontogenik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Argaswari, D.P.A.D., & Usodo, B. 2015. Analisis kesulitan Belajar Geometri Kelas VII SMP Pokok Bahasan Sifat Sudut yang Terbentuk dari Dua Garis Sejajar yang Berpotongan dengan Garis lain. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. Hlm. 413-422. UNY.
- Biber, C., Tuna, A., & Korkmaz, S. 2013. The Mistakes and the Misconceptions of the Eighth Grade Students on the Subject of Angles. *European Journal of science and mathematics education*, 1(2), 50-59.
- Brousseau, G. 2002. Epistemological obstacles, problems, and didactical engineering. *Theory of Didactical Situations in Mathematics: Didactique des Mathématiques, 1970–1990*, 79-117.
- Browning, C., Edson, A. J., Kimani, P., & Aslan-Tutak, F. 2014. Mathematical content knowledge for teaching elementary mathematics: A focus on geometry and measurement. *The Mathematics Enthusiast*, 11(2), 333-383.
- Clements, D. H., & Burns, B. A. 2000. Students' development of strategies for turn and angle measure. *Educational Studies in Mathematics*, 41(1), 31-45.
- Mitchelmore, M. C., & White, P. 2000. Development of angle concepts by progressive abstraction and generalisation. *Educational Studies in Mathematics*, 41(3), 209-238.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). 2000. Executive Summary: Principles and Standards for School Mathematics, Virginia:USA.
- Nurianti, E., Halini, & Ijudin, R. 2015. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Pecahan Bentuk Aljabar di Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(9), 1-10.
- Prescott, A., Mitchelmore, M., & White, P. 2002. Student Difficulties in Abstracting Angle Concepts from Physical Activities with Concrete Materials.
- Suryadi, D. 2018. Landasan filosofis penelitian desain didaktis (DDR). Makalah Bahan Diskusi di Lingkungan Departemen Pendidikan Matematika FPMIPA UPI.
- Sherard, W. H. 1981. Why is geometry a basic skill?. *The Mathematics Teacher*, 74(1), 19-60.