PM -83

Kesalahan Konsep Dalam Geometri Buku BSE Sebagai Buku Acuan Kurikulum 2013

Rusgianto Heri Santosa
Jurusan Pendidikan Maematika FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta
santosa_rh@yahoo.co.id

Abstrak— *Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui data empirik dari analisis Buku Sekolah Elektronik (BSE) untuk siswa SMP Klas IX Semester I. Unsur-unsur segitiga ada 3 (tiga), yaitu titik sudut, besar sudut dan panjang sisi segitiga yang masing-masing terdiri dari 3 (tiga). Tetapi untuk menentukan existensi suatu segitiga diperlukan 2 unsur saja yaitu besar sudut dan panjang sisi segitiga. Meskipun demikian tidak kedua unsur yang digunakan untuk menentukan existensi segitga harus masing-masing unsur tersebut semua diketahui. Untuk menentukannya cukup diketahui 3 (tiga) elemen dari kedua unsur itu, yaitu: a. Panjang ketiga sisinya, b. Panjang kedua sisi dan salah satu sudutnya, c. Panjang salah satu sisi dan besar kedua sudutnya. Hasil penelitian berdasarkan kajian pustaka ditemukan kesalahan bahwa pada buku Matematika Siswa BSE untuk klas IX memuat kesalahan gambar segitiga dengan 5 elemen dari dua unsur (3 panjang sisi dan 2 sudut) yang terbukti tidak mungkin terjadi setelah dianalisis menggunakan lukisan dan perhitungan trigonometri.*

Kata kunci: Kesalahan konsep Segitiga, dan Unsur-unsur segitiga.

Error Concept In Book Geometri BSE As A Reference Book Curriculum 2013

Rusgianto Heri Santosa
Education Department Matematika Natural Sciences, State University of Yogyakarta
Email: santosa_rh@yahoo.co.id

Abstract: This study aims to determine the empirical data from the analysis of Electronic School Book (BSE) for junior high school students of Class IX Semester I. The elements of the triangle there are three (3), which is the point angle, large angle and length of the triangle sides, each of which consists of 3 (three). But to determine a triangle of existence required two elements alone are great angle and long side of the triangle. Yet no two elements used to determine segitga's existence should each of these elements all known. Enough is known to determine three (3) elements of the two elements, namely: a. Long three sides, b. The length of both sides and one of its corners, c. The length of one side and great for both. The results based on literature review found that errors in the book Mathematics for class IX student BSE load error triangle with the five elements of the two elements (3 long side and two angles) that proved not possible after painting and analyzed using trigonometric calculations.

Keywords: Misconceptions,Triangle, and Elements Triangle.

I. PENDAHULUAN

Proses belajar mengajar di kelas yang terencana dan terlaksana dengan baik merupakan harapan setiap guru, sehingga pada akhirnya siswa yang memiliki peran aktif dalam proses pembelajaran dapat mencapai tujuan pembelajaran, yaitu siswa dengan kemampuan Δ atau prestasi belajar.

Sebagai seorang guru sudah seharusnya kita menyadari bahwa proses pembelajaran merupakan suatu sistem yang terdiri dari beberapa komponen yaitu: raw input atau masukan mentah berupa siswa yang berasal dari sekolah sebelumnya, proses transformasi yang berupa proses pembelajaran itu sendiri, instrumental input berupa man, material dan management, out put atau keluaran berupa siswa dengan kemampuan tambahan (Δ) yang dapat berupa ingatan pemahaman maupun aplikasi dari ilmu yang diperolehnya selama belajar, dan komponen terakhir yang tidak kalah pentingya dari 4 komponen yang telah disebutkan dimukan adalah environment atau lingkungan.

Sistem pembelajaran memiliki tujuan yaitu menyediakan fasilitas bagi siswa untuk dapat belajar secara maksimal. Selanjutnya tujuan sistem ini disebut sebagai tujuan proses pembelajaran. Suatu sistem dikatakan baik apabila masing-masing komponen sistem berfungsi sebagaimana mestinya. Selanjutnya sistem dikatakan tidak baik apabila minimal salah satu komponen sistem tidak berfungsi sebagaimana mestinya.

Didalam proses pembelajaran yang terjadi di kelas, sebenarnya terjadi adanya proses komunikasi antara siswa dengan siswa, siswa dengan guru. Proses komunikasi ini merupakan proses penyampaian pesan *(message)* dari sumber *(resourch)* (informasi) kepada penerima *(receiver)*, dalam proses komunikasi antara sumber dan penerima dapat terjadi pertukaran peran. Demikian pula pada proses pembelajaran di dalam kelas terjadi proses komunikasi antara sumber belajar kepada penerima yaitu siswa. Sumber belajar dapat berupa buku, internet, guru, teman siswa dalam satu kelas, sedangkan pesan yang disampaikan berupa pengetahuan-pengetahuan yang telah disiapkan sesuai Kurikulum yang diberlakukan. Untuk sekolah-sekolah di Indonesia Kurikulum disiapkan oleh Pemerintah cq Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Pengetahuan yang akan dipelajari siswa oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan telah disiapkan dalam buku yang di up load di internet. Selanjutnya buku-buku tersebut dinamakan sebagai Buku Sekolah Elektonik (BSE). Dari hasil kajian peneliti melalui penelitian kelompok oleh Rusgianto H.S., dkk. dengan judul: "Analisis Buku Matematika Siswa SMP Kurikulum 2013" (2015: 43) diperoleh simpulan antara lain: a. Kesalahan pada gambar dan ilustrasi, b, kesalahan konsep matematika, seperti menentukan gradien persamaan grafik garis lurus, grafik fungsi, letak titik pada koordinat kartesius, ukuran segitga siku-siku, masalah nyata dalam kehidupan.

Kesalahan-kesalahan yang terjadi meskipun sebenarnya cukup mengganggu tetapi masih dimungkinkan bagi guru yang memiliki kompetensi tinggi tidak menjadi masalah dalam membantu siswanya dalam belajar. Tetapi tidak demikian halya bagi guru yang tidak begitu tinggi kompetensi matematika yang dimilikinya. Dalam penelitian tersebut diungkap semua bagian dari Matematika, yaitu meliputi Aljabar, Geometri, Staistika, Aritmatika, sedangkan dalam penelitian ini hanya dikhususkan dalam bidang Geometri dan itupan hanya difokuskan kepada konkruensi dua segitiga. Hal itu disebabkan peneliti merasa ada seuatu yang tidak wajar pada pembahasan contoh soal yang ada di buku BSE, dan setelah peneliti cermati dan analisis memang benar ada kesalahan yang tidak perlu dilakukan lagi oleh guru.

Benjamin (2005: 2-8) menyatakan bahwa object plane geometri are points, lines, surface, segment lines, angles, triangles, etc. Selanjutnya. Alders (1961) menyatakan bahwa geometri adalah salah satu cabang matematika yang mempelajari tentang titik, garis, bidang dan benda-benda ruang beserta sifat-sifatnya, ukuran-ukurannya, dan hubungannya antar yang satu dengan yang lainnya.

Penjelasan lain terkait geometri merupakan salah satu pokok materi yang diajarkan di jenjang SMP dinyatakan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) (2006: 346) dalam Standar Isi sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan pada mata pelajaran pada jenjang SMP meliputi aspek bilangan, aljabar, geometri dan pengukuran, serta statistika dan peluang.

NCTM (2000: 41) menyatakan bahwa *"geometry has long been regarded as the place in the school mathematics curriculum where student learning to reason and to see the axiomatic structure of mathematics".* Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa geometri telah lama dimasukkan dalam kurikulum matematika sekolah yang mana menyajikan siswa dalam belajarnya untuk mengemukakan alasan dan menentukan kebenaran tanpa melalui pembuktian secara terstruktur pada matematika

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan kelanjutan penelitian yang terdahulu, yang berjudul: " Analisis Buku Matematika Siswa SMP Kurikulum 2013", dari hasil temuan kesalahan pada Geometri khususnya materi kekonkruenan peneliti menggunakan analisis lukisan dalam Geometri dan Perhitungan secara Trigonometri untuk mengkaji kesalahan yang disajikan salah satu buku BSE Jilid IX.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Temuan Kesalahan

Dari salah satu buku BSE peneliti menemukan Contoh Soal lengkap dengan penyelesaiannya sebagai berikut:

Contoh Soal 6:

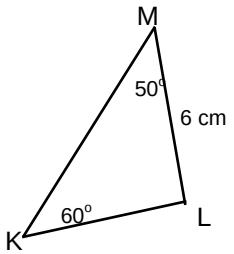
Perhatikan Δ ABC dan Δ KLM pada gambar di samping!

Diketahui Δ ABC ≅ Δ KLM, tentukanlah:

a). besar ∠ L, ∠ A dan ∠ B !

b) panjang KM dan KL !

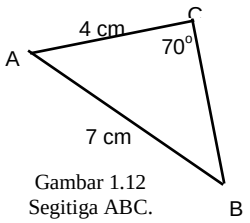
c). panjang BC !



Gambar 1.11
Segitiga KLM.

Jawab:

Gambar 1. Dari Buku BSE



Gambar 1.12
Segitiga ABC.

Diketahui: Δ ABC ≅ Δ KLM

a). ∠ L = $180^0 - 50^0 - 60^0 = 70^0$

∠ A = ∠ K = 60^0

∠ B = ∠M = 50^0

b). KM = AB = 7 cm (terletak di depan sudut 70^0)

KL = AC = 4 cm

c) BC = 6 cm

Pada contoh soal 6, dapat dilihat bahwa:

$$\left.\begin{array}{l} \angle K = \angle A \\ \angle L = \angle B \\ \angle M = \angle C \end{array}\right\} \text{ sudut – sudutnya sama}$$

$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{KM}{AB} = \dfrac{7}{7} = \dfrac{1}{1} \\ \dfrac{KL}{AC} = \dfrac{4}{4} = \dfrac{1}{1} \\ \dfrac{ML}{BC} = \dfrac{6}{6} = \dfrac{1}{1} \end{array}\right\} \text{ sisi - sisi yang bersesuaian sebanding, yaitu, } \frac{1}{1}.$$

Berdasarkan contoh soal 6, Dapat disimpulkan bahwa: Jika dua buah bangun konkruen maka kedua bangun itu pasti sebangun, tetapi tidak sebaliknya.

Sumber:

Wagiyo A, Sri Mulyono, dan Susanto. (2008). Pegangan Belajar Matematika (BSE) Untuk SMP MTs Klas IX. Jakarta: Pusat Perbukuan Nasional. Departemen Pendidikan Nasional. (Halaman 5)

B. Pembahasan

Pada gambar dipersyaratkan Δ ABC ≅ Δ KLM. Jika diperhatikan urutan pemberian nama K – L – M dan A – B – C, maka pasangan sudut yang sama seharusnya adalah: ∠ K = ∠ A, ∠ L = ∠ B, dan pada gambar diketahui ∠ M = 50^0 dan ∠ C = 70^0. Jelas kedua segitiga tersebut tidak mungkin konkruen.

Tetapi apabila yang dimaksud penulis Δ ABC ≅ Δ KML, masih ada kemungkinan karena ∠ L = 180^0 – (∠ M + ∠ K) atau ∠ L = $180^0 - (50^0 + 60^0) = 70^0$

ISBN. 978-602-73403-1-2

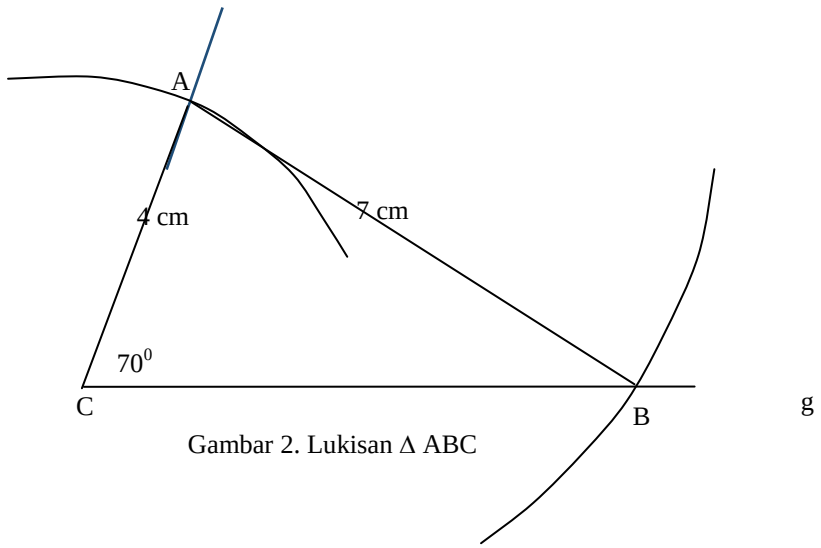
Sehingga $\angle C = \angle L = 70^0$

Selanjutnya kedua segitiga yaitu Δ ABC dan Δ KML yang dipersyaratkan konkruen di lukis terlebih dahulu. (Pada naskah ini dilukis dalam ukuran sebenarnya).

Lukisan Δ ABC.

Lukisan.

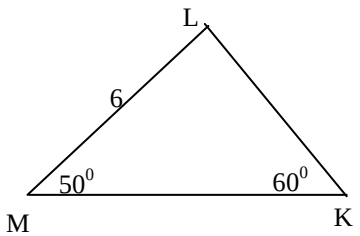
1. Dilukis garis g, dan tentukan sebarang titik C pada garis g,
2. Menggunakan busur derajat dilukis $\angle C = 70^0$,
3. Lukis busur lingkaran dengan pusat titik C dan jari-jari 4 cm yang akan memotong kaki $\angle C$ yang bukan garis g di titik A,
4. Lukis busur lingkaran dengan pusat titik A dan jari-jari 7 cm yang akan memotong garis g di titik B.
5. Hubungkan titik A dengan B, sehingga segitiga ABC terlukis.



Gambar 2. Lukisan Δ ABC

A. Lukisan Δ KLM

Persediaan.

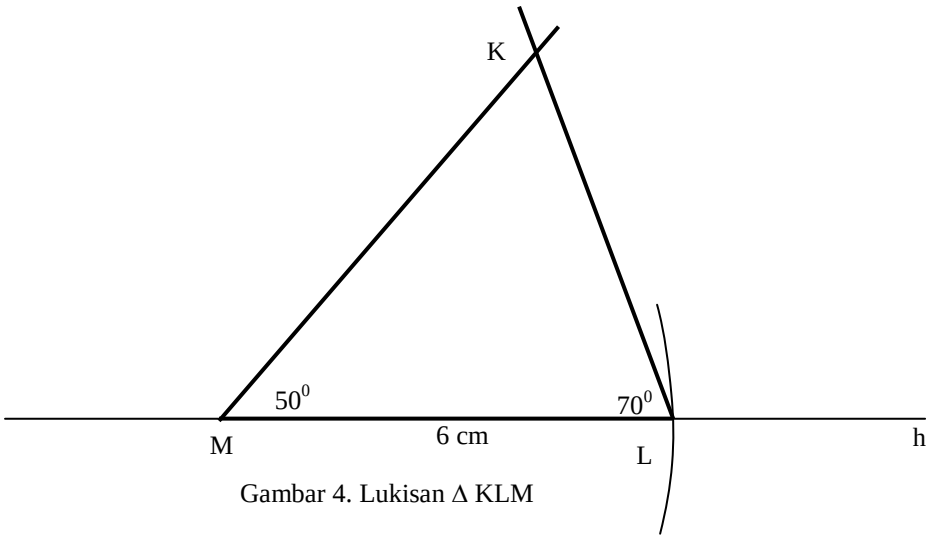


Gambar 3. Persiapan Lukisan Lukisan Δ KLM

Oleh karena $\angle M = 50^0$ dan $\angle K = 60^0$, maka

$\angle L = 180^0 - (\angle M + \angle K)$

$\angle L = 180^0 - (50^0 + 60^0) = 70^0$

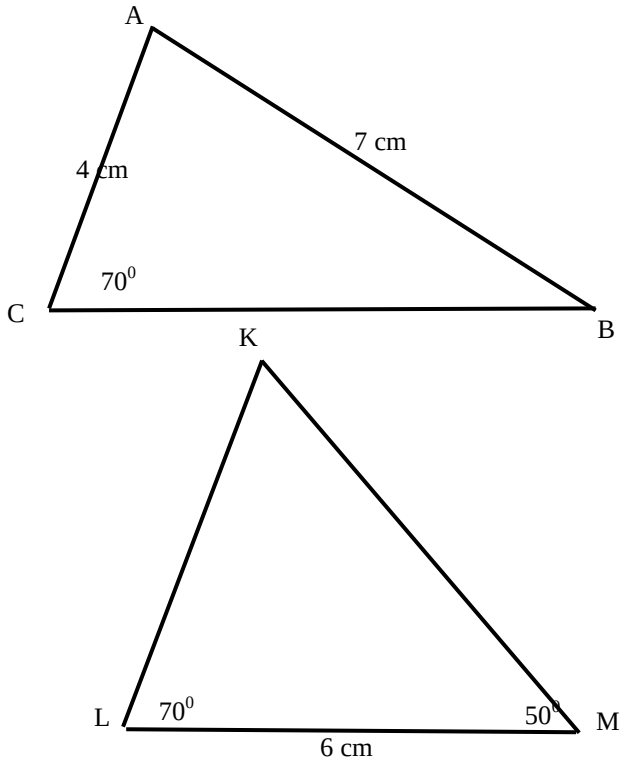


Gambar 4. Lukisan Δ KLM

Lukisan.

1. Dilukis garis h, dan tentukan sebarang titik M pada garis h,
2. Menggunakan busur derajat dilukis ∠M = 50^0,
3. Lukis busur lingkaran dengan pusat titik M dan jari-jari 6 cm yang memotong garis h di titik L,
4. Di titik L Lukis ∠ L = 70^0, kaki ∠ L yang bukan LM memotong kaki ∠ M yang bukan LM di titik K.
5. Segitiga KLM terlukis.

Hasil Lukisan kedua segitiga di tempatkan berdekatan untuk dibandingkan.

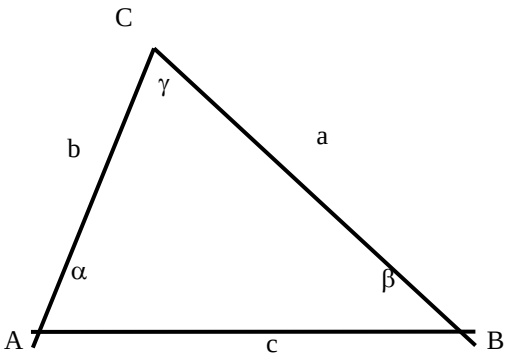


Gambar 5. Perbandingan Lukisan Δ ABC dan Δ KML

ISBN. 978-602-73403-1-2

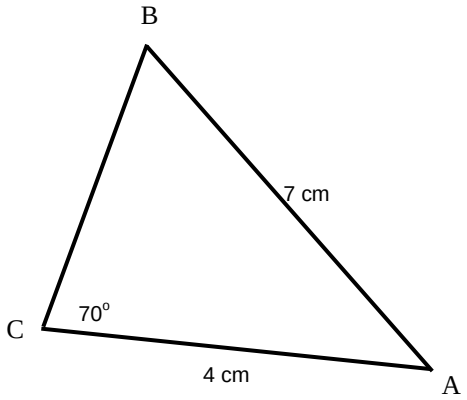
Jika dibandingkan kedua segitiga tersebut nampak sepasang-sepasang besar sudut dan panjang sisi yang seletak tidak sama. Tetapi perlu ditinjau lebih lanjut besar pasangan sudut:

Pembuktian menggunakan rumus sinus pada Trigonometri.



Menurut Rusgianto H.S. (2012: 51) dalam suatu segitiga panjang ketiga sisinya berturut-turut AB = c, AC = b dan BC = a dan besar ketiga sudutnya masing-masing adalah: ∠ A = α, ∠ B = β, dan ∠ C = γ, berlaku hubungan $-\ \dfrac{a}{\sin\alpha} = \dfrac{b}{\sin\beta} = \dfrac{c}{\sin\gamma}$.

Jadi apabila disyaratkan bahwa Δ ABC ≅ Δ KLM, maka dalam perhitungan besar sudut yang bersesuaian dan panjang sisi yang bersesuaian adalah sama. Kita mencoba menyelidiki melalui perhitungan berapa besar masing-masing sudut pada segitga ABC dan juga berapa panjang ketiga sisi segitiga KLM.



Pada gambar Δ ABC, diketahui panjang sisi AB = 7 cm, dan panjang sisi AC = 4 cm, dan besar ∠ C = 70^0. Menggunakan aturan Sinus dapat dituliskan:

$$\frac{AB}{\sin\angle C} = \frac{AC}{\sin\angle B}$$

$$\frac{7}{\sin 70^0} = \frac{4}{\sin\beta}$$

$$\sin\beta = \frac{4\sin 70^0}{7}$$

β = $32{,}48^0$.

Besar ∠ B = β = $32{,}48^0$

∠ A = α = 180^0 – (∠ B + ∠ C)

= 180^0 – ($32{,}48^0$ + 70^0)

$\angle A = 77{,}52^0$

Dari pasangan ketiga sudut Δ ABC dan Δ KLM hanya satu yang sama, yaitu $\angle C = \angle M$, sedangkan pasangan yang lain tidak sama.

Jadi Δ ABC dan Δ KML tidak mungkin konkruen.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. *Simpulan*

Penulis buku telah membuat gambar dua segitiga, yaitu Δ KLM dan Δ ABC, yang masing-masing telah diketahui ketiga unsurnya. Dari Δ KLM diketahui panjang satu sisi dan 2 sudutnya, yaitu ML = 6 cm, $\angle K = 60^0$ dan $\angle M = 50^0$, sedangkan dari Δ ABC diketahui 2 sisi dan salah satu sudutnya, yaitu sisi AB = 7 cm, sisi AC = 4 cm dan $\angle C = 70^0$. Kedua segitiga tersebut sudah memenuhi syarat untuk dapat dilukis, yaitu suatu segitiga akan tertentu apabila diketahui ketiga unsurnya kecuali ketiga sudutnya. Sesuai dengan unsur masing-masing segitiga telah dapat dilukis Δ KLM dan Δ ABC, dari penampakan lukisan tidak mungkin kedua segitiga tersebut konkruen.

Ternyata penulis memaksakan bahwa kedua segitiga konkruen di soal, dengan membuat perbandingan sisi yang seletak kedua segitiga 1 : 1. Hal ini telah dibuktikan dengan lukisan maupun dengan perhitungan Trigonometri, yaitu menggunakan rumus sinus, ternyata unsur-unsur sisi yang seletak tidak mungkin sama. Jadi ada kesalahan konsep dari penulis buku yang perlu diperbaiki, sebab apabila hal itu terbaca oleh banyak siswa akan menimbulkan akibat yang fatal.

B. *Saran*

Beberapa saran yang dapat dikemukakan oleh peneliti sehubungan dengan hasil penelitian:

1. Kepada pemerintah cq Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, utamanya Pusat Perbukuan Nasional agar berhati-hati dalam memilih penulis buku sebagai acuan bagi siswa.
2. Buku yang telah beredar perlu pengkajian yang lebih seksama oleh para pakar yang memang ahli dalam bidangnya, dan segera direvisi agar tidak merusak pemahaman konsep matematika siswa.
3. Perguruan Tinggi utamanya LPTK harus peka terhadap kebutuhan masyarakat dalam penyediaan sumber belajar yang berkualitas dan sesuai dengan tingkat berpikir siswa.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Benjamin, Peirce, A.M. An Elementary Treatise on Plane and Solid Geometry. Boston: James Menroe and Company. 2005, pp. 2-8.

[2] Mendiknas. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006, tentang Standar Isi. Jakarta: BSNP, p. 346.

[3] NCTM. *Principles and standards for school mathematics.* Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc. (2000), p. 43.

[4] Rusgianto H.S. Trigonometri. Membangun Kekuatan Konstruk Kognitif. Yogyakarta: CV. Grafika Indah, 2012, p. 51.

[5] Rusgianto H.S., Atmini Dhoruri, Sugiyono, Tuharto, Ilham Rizkianto. Analisis Buku Matematika Siswa SMP Kurikulum 2013. Laporan Penelitian Bidang Studi/Ilmu?keahlian Tahun Anggaran 2015. Yogyakarta: FMIPA UNY, 2015, p. 43.

[6] Wagiyo A, Sri Mulyono, dan Susanto. Pegangan Belajar Matematika (BSE) Untuk SMP MTs Klas IX. Jakarta: Pusat Perbukuan Nasional. Departemen Pendidikan Nasional, 2008, p. 5.

[7] Wijdenes P. Planimetri. Djakarta: Kolf N.V. 1956.