

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Karakteristik Matematika

Seperti yang telah diketahui, bahwa tidak terdapat definisi tunggal tentang matematika yang telah disepakati. Ada beberapa definisi tentang matematika antara lain, matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak yang terorganisir dan secara sistematis, matematika adalah pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi, matematika adalah pengetahuan tentang struktur-struktur yang logik, matematika adalah pengetahuan tentang aturan-aturan yang ketat. Meski demikian, setelah sedikit mendalami masing-masing definisi yang saling berbeda itu, dapat terlihat adanya ciri-ciri khusus atau karakteristik yang dapat merangkum pengertian matematika secara umum. Beberapa karakteristik itu adalah: (1) memiliki objek kajian abstrak, (2) bertumpu pada kesepakatan, (3) berpola pikir deduktif, (4) memiliki simbol yang kosong dari arti, (5) memperhatikan semesta pembicaraan, dan (6) konsisten dalam sistemnya.¹

Dalam matematika objek dasar yang dipelajari adalah abstrak. Objek dasar tersebut meliputi (1) fakta, (2) konsep, (3) operasi ataupun relasi, dan (4) prinsip. Adapun penjelasan yang lebih rinci dari beberapa objek dasar matematika tersebut adalah sebagai berikut:

¹ R. Soedjadi, *Kiat-Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. (Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. 1998/1999) h 9.

(1) Fakta

Fakta adalah kesepakatan dalam matematika yang diungkap dengan simbol, kata, ataupun gambar. Misalkan simbol bilangan “4“. Secara umum orang telah mengetahui kalau simbol tersebut adalah simbol dari angka 4. Fakta–fakta yang lainnya juga bisa berupa rangkaian simbol.

(2) Konsep

Konsep adalah ide abstrak yang dapat untuk menggolongkan atau mengklasifikasikan sekumpulan objek. Berdasarkan pengertian tersebut seseorang dapat menentukan suatu objek atau kejadian sebagai contoh atau bukan contoh dari ide abstrak tersebut melalui konsep yang telah dimiliki seseorang tersebut.

(3) Operasi

Operasi adalah pengerjaan hitung, pengerjaan aljabar dan pengerjaan matematika yang lain. Sebagai contoh misalkan “perkalian“, “penjumlahan“, “gabungan“, “irisan“. Pada dasarnya operasi dalam matematika adalah suatu fungsi yaitu relasi khusus, karena operasi adalah aturan untuk memperoleh elemen tunggal dari satu atau lebih elemen yang diketahui.

(4) Prinsip

Prinsip dalam matematika adalah suatu hubungan beberapa dari objek-objek matematika. Prinsip dalam matematika umumnya berbentuk pernyataan, teorema, aksioma atau sifat.

Konsep memiliki empat elemen menurut Klausmeier sebagai berikut² :

1. Nama ialah istilah yang dipakai untuk suatu katagori benda, fenomena, makhluk hidup atau pengalaman. Nama konsep adalah suatu kata yang dipakai untuk menunjukkan konsep sesuai kesepakatan. Misalkan nama konsepnya segita.
2. Simbol ialah bentuk nyata dari konsep itu, misal simbol segitiga adalah .
3. Ciri-ciri ialah ciri-ciri yang memberikan gambaran terhadap suatu konsep, dan ciri-ciri segitiga adalah mempunyai tiga sisi dan tiga sudut.
4. Definisi ialah ungkapan yang membatasi suatu konsep, dan definisi segitiga adalah bangun datar yang mempunyai tiga sisi dan jumlah sudutnya ada 180^0 .

B. Teori Perkembangan Kognitif Piaget

Piaget adalah salah satu pioner yang menggunakan filsafat konstruktivistik dalam proses belajar. Piaget menyatakan bahwa anak dalam memahami dunia mereka secara aktif menggunakan skema, membangun sendiri skemanya serta

² [Http://www.scribd.com/Fadlisyah/d/16863511-Bab-II-Editan](http://www.scribd.com/Fadlisyah/d/16863511-Bab-II-Editan), hal 16

membangun konsep-konsep melalui pengalaman-pengalamannya.³ Piaget membedakan perkembangan kognitif seseorang anak menjadi empat tahap, yaitu:

1. *Tahap Sensorimotor*, yakni perkembangan kognitif yang terjadi pada usia 0-2 tahun. Pada tahap ini anak mengatur sensorinya (indranya) dan tindakan-tindakannya. Pada awal periode ini anak tidak mempunyai konsepsi tentang objek-objek secara permanen. Artinya anak belum dapat mengenal, menemukan objek, dan benda apapun yang tidak dilihat, tidak disentuh atau tidak didengar. Benda-benda tersebut dianggap tidak ada meskipun sesungguhnya ada di tempat lain. Dalam usia 18-24 bulan barulah kemampuan anak untuk mengenal objek secara permanen mulai muncul secara bertahap dan sistematis. Anak mulai mencari benda-benda dan orang-orang yang ada di sekitarnya bila dia memerlukannya.
2. *Tahap Praoperasional*, yakni perkembangan ranah kognitif yang terjadi pada usia 2-7 tahun. Perkembangan ini bermula pada saat anak telah memahami objek-objek secara sempurna. Artinya, anak sudah mempunyai kesadaran akan eksistensi suatu benda yang ada atau biasa ada walaupun benda tersebut sudah tidak dilihat atau didengarnya lagi. Perolehan kesadaran akan eksistensi suatu benda terjadi karena ia sudah memiliki kapasitas kognitif baru yang disebut *representation* atau *mental representation* (gambaran mental). Tetapi ia belum mengembangkan kemampuan untuk melakukan transportasi mental

³ John W. Santrock universitas Texas-Dallas, edisi kedua PSIKOLOGI PENDIDIKAN, (Jakarta: Prenanda Media Group, 2008)hal. 47

yang disebut operasi. Representasi adalah sesuatu yang mewakili atau menjadi simbol dan ini merupakan bagian penting dari skema kognitif yang memungkinkan anak berpikir dan menyimpulkan eksistensi suatu benda atau kejadian tertentu walaupun dia tidak melihatnya. Dalam periode ini, di samping mendapatkan kapasitas-kapasitas baru, anak juga memiliki kemampuan berbahasa (mulai menggunakan kata-kata yang tepat, mengekspresikan kalimat-kalimat pendek yang logis).

3. *Tahap Konkret Operasional*, yaitu perkembangan kognitif yang terjadi pada usia 7-11 tahun. Dalam tahap ini anak sudah mulai melakukan operasi, mulai dapat berpikir rasional. Namun demikian, kemampuan berpikir intuitifnya seperti pada masa praoperasional, tidak hilang sampai anak memasuki masa remaja. Pada tahap ini seorang anak mulai memperoleh tambahan kemampuan yang disebut satuan langkah berpikir (*system of operations*) yang berfungsi untuk mengkoordinasikan pemikiran dan ideanya dengan peristiwa tertentu ke dalam sistem pemikirannya sendiri sehingga dia mampu mengambil keputusan secara logis. Operasi-operasi dalam periode ini terkait pada pengalaman perorangan yang bersifat konkret dan bukan operasi formal.
4. *Tahap Formal Operasi*, yaitu perkembangan kognitif yang terjadi pada usia 11-15 tahun. Tahap formal operasi ini dapat dikatakan terjadi pada anak yang mulai beranjak remaja. Pada tahap ini anak dapat menggunakan operasi konkretnya untuk membentuk operasi yang lebih kompleks. Dalam hal ini, anak telah memiliki kemampuan mengkoordinasikan secara simultan ataupun

secara berurutan penggunaan kapasitas atau kemampuan kognitifnya, yaitu kapasitas menggunakan hipotesis dan prinsip-prinsip abstrak. Pada kapasitas menggunakan hipotesis, seorang remaja akan mampu berpikir hipotetik, yaitu berpikir untuk memecahkan masalah dengan menggunakan hipotesis yang relevan. Untuk kapasitas menggunakan prinsip-prinsip abstraknya, remaja mampu mempelajari materi-materi pelajaran yang abstrak, misalnya agama, matematika dan sebagainya.⁴

Meskipun ada perbedaan individual dalam hal kemajuan perkembangan, tetapi teori Piaget mengasumsikan bahwa seluruh siswa tumbuh dan melewati urutan perkembangan yang sama, namun pertumbuhan itu berlangsung pada kecepatan yang berbeda. Perkembangan kognitif sebagian besar bergantung seberapa jauh anak memanipulasi dan aktif berinteraksi dengan lingkungan. Implikasi teori kognitif Piaget pada pendidikan adalah sebagai berikut:

1. memusatkan perhatian kepada berpikir anak, tidak sekedar kepada hasilnya. Selain kebenaran jawaban siswa, guru harus memahami proses yang digunakan anak sehingga sampai mendapatkan jawaban tersebut. Pengalaman-pengalaman belajar sesuai yang dikembangkan dengan memperhatikan tahapan kognitif siswa dan hanya jika guru penuh perhatian terhadap metode yang digunakan siswa untuk mencapai kesimpulan tertentu, barulah dapat dikatakan guru berada dalam posisi memberikan pengalaman yang dimaksud.

⁴ Carole wade Carol Tavis. *Psikologi Edisi kesembilan Jilid 2*(Jakarta: Erlangga, 2008) hal.247-249

2. mengutamakan peran siswa dalam berinisiatif sendiri dan keterlibatan aktif dalam kegiatan belajar dalam kelas.
3. menyadari akan adanya perbedaan individual dalam hal kemajuan perkembangan. Teori Piaget mengasumsikan bahwa seluruh siswa tumbuh dan melewati urutan dan perkembangan yang sama, namun pertumbuhan itu berlangsung pada kecepatan yang berbeda. Oleh karena itu guru harus melakukan upaya untuk mengatur aktivitas di dalam kelas yang terdiri dari individu-individu ke dalam bentuk-bentuk kelompok kecil siswa daripada aktivitas dalam bentuk klasikal.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa anak dalam perkembangan kognitifnya, melalui empat tahap yang berbeda. Dalam perkembangan kognitif, anak berkembang sesuai dengan usia yang dilalui oleh setiap anak dan interaksi aktif anak dengan lingkungannya.

Dalam penelitian ini, yang menjadi subjek itu terdapat pada taraf formal operasi. Karena pada tahap ini anak sudah siap untuk dapat menggunakan operasi konkretnya untuk membentuk operasi yang lebih kompleks.

C. Berpikir

Berpikir menurut Sujanto adalah gejala jiwa yang dapat menetapkan hubungan-hubungan pengetahuan-pengetahuan. Berpikir adalah proses dialektis, artinya selama berpikir, pikiran mengadakan tanya jawab dengan pikiran, untuk

dapat meletakkan hubungan-hubungan antara pengetahuan yang dimiliki dengan tepat. Pertanyaan itulah yang memberikan arah kepada pikiran.⁵ Pada kamus besar bahasa Indonesia berpikir adalah menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu.⁶ Sedangkan menurut Ahmadi berpikir adalah merupakan aktifitas psikis yang intensional dan terjadi apabila seseorang menjumpai masalah yang harus dipecahkan.⁷ Dalam psikologi belajar juga disebutkan bahwa berpikir adalah sebuah proses dimana representasi mental baru dibentuk melalui transformasi informasi dengan interaksi yang kompleks atribut-atribut mental seperti penilaian, abstraksi, logika, imajinasi, dan pemecahan masalah.⁸

Berdasarkan beberapa definisi berpikir dari berbagai sumber di atas, maka definisi berpikir dalam penelitian ini adalah suatu aktivitas yang menggunakan akal untuk mempertimbangkan, memecahkan masalah, memutuskan, memaknai sesuatu, dan pencarian jawaban dalam mendapatkan suatu makna.

Hasil penelitian Marpaung dalam Maulana, menunjukkan bahwa struktur kognitif dalam mempelajari algoritma yang mengarahkannya untuk memilih strategi tertentu dalam mempelajari atau menemukan suatu konsep matematis dibangun dari elemen-elemen dasar yaitu tipe berpikir tipe predikatif dan tipe

⁵ Drs. Agus Sujanto, *Psikologi umum*, (Jakarta: bumi aksara, 1993), h.56

⁶ Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia, Edisi III*. (Jakarta: Balai Pustaka, 2002)

⁷ Abu Ahmadi, *Psikologi Umum*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1991), h.81.

⁸ Nyayu Khadijah, *Psikologi Belajar*, (Palembang: IAIN Raden Patah Press, 2006), h.117.

fungsional.⁹ Adapun ciri-ciri dari tipe berpikir predikatif dan fungsional adalah sebagai berikut:

1. Tipe Predikatif

- a. Titik tolak cara berpikirnya adalah hubungan di antara konsep. Tipe ini dimulai dengan “apa” yang harus diubah.
- b. Bentuk representatif yang memungkinkan mereka memperoleh tujuan tersebut di atas yaitu menetapkan atau melihat hubungan diantara konsep-konsep yang lebih disukai daripada yang lain.
- c. Bukan interaksi dengan material serta koordinasi tindakan yang penting, tetapi penampilan media representatif itu perlu untuk membantunya membayangkan keadaan-keadaan atau situasi-situasi untuk dapat melihat atau membentuk hubungan diantara mereka.
- d. Aturan pembentukan konsep adalah “dan” atau operasi konjungtif.

2. Tipe Fungsional

- a. Titik tolak berpikir tipe ini adalah operasi (fungsi transformasi) yang dimulai dengan “bagaimana” mengubahnya.

⁹ Kharisma Eka Maulana, *Tipe berpikir siswa dalam menyelesaikan soal cerita di SMU kelas X*. Skripsi Sarjana Pendidikan, (Surabaya: Perpustakaan UNESA, 2008), h.28.t.d

- b. Dimulai interaksi dengan materi yang digunakan dan koordinasi tindakan-tindakannya yang dinamis dan mengembangkan struktur kognitifnya, pemahaman konsep atau pemahaman masalah.
- c. Berpikir secara statis bukanlah dunianya. Cenderung ingin berbuat sesuatu, ingin cepat ke palaksanaan penyelesaian masalah daripada merenungkan penyelesaian. Dia akan mengalami hambatan jika untuk mencapai tujuannya dia dibatasi menggunakan ide-ide saja, tanpa realisasi berupa tindakan.
- d. Aturan pembentuk konsepnya ialah implikasi “bila.....maka....”.

Menurut Kaune dalam Sadieda, menemukan tipe berpikir siswa menjadi dua yaitu tipe berpikir koseptual dan sekuensial.¹⁰ Tipe berpikir konseptual adalah tipe berpikir yang mementingkan pengertian atau konsep-konsep dan hubungan diantara mereka dan penggunaannya dalam pemecahan masalah. Sedangkan tipe berpikir sekuensial itu cenderung langsung menyelesaikan masalah tanpa banyak memberi perhatian terhadap hubungan konsep-konsep dan dimulai dengan ide yang belum jelas. Penyelesaian masalah dilakukan dengan cara sekuensial dengan berorientasi pada tujuan.

Lebih lanjut Kaune memberikan ciri-ciri masing-masing tipe berpikir sebagai berikut:

¹⁰ Lisanul Uswah Sadieda, *Tipe berpikir mahasiswa dalam memecahkan masalah pembuktian pada topik konruensi segitiga*, Tesis Sarjana Pendidikan, (Surabaya: Perpustakaan Pascasarjana UNESA, 2009), h. 30 t. d.

1. Tipe berpikir konseptual memiliki ciri-ciri:
 - a. Pada awal proses penyelesaian, sesudah membaca soal siswa mampu merumuskan kembali soal dengan kalimat sendiri.
 - b. Memecahkan soal atas bagian-bagian, lalu mencari hubungan antara bagian-bagian tersebut atau antara suatu bagian dengan konsep atau soal lain yang pernah dikerjakan.
 - c. Cenderung memulai pemecahan kalau sudah mendapat ide yang jadi atau jelas.
 - d. Jika penyelesaian sementara salah maka soal kembali diuraikan atas struktur yang lebih sederhana.
 - e. Suatu masalah tidak dipandang terlepas dari masalah lain.
 - f. Masalah lebih banyak diolah secara mental di dalam pikiran daripada dalam tindakan.
 - g. Mementingkan pengertian konsep dalam memecahkan masalah
 - h. Komentar terhadap pengulangan menggunakan bahasa yang menunjukkan adanya pengertian, antara lain”.....dan proses itu diulang sampai.....”
2. Tipe berpikir sekuensial memiliki ciri-ciri:
 - a. Memulai penyelesaian dengan ide yang belum jelas.
 - b. Penyelesaian masalah dilakukan dengan cara sekuensial dengan berorientasi pada tujuan.
 - c. Mencari sepotong penyelesaian antara yang menjadi dasar tindakan selanjutnya untuk mencapai hasil akhir.

- d. Berorientasi pada tindakan. Ini tampak pada keinginannya di awal proses untuk melakukan komentar “.....saya harus melakukan sesuatu.....”, “.....andaikan ini ke sini, ini ke sana.....” dst.
- e. Cenderung menyelesaikan masalah secara lepas, artinya terlepas dari hubungan dengan konsep dan terlepas dari masalah lain yang sudah dikenal.
- f. Pada fase menentukan hasil antara membandingkan dengan tujuan. Bisa dengan hasil itu dia tidak puas, maka dia kembali pada hasil antar sebelumnya dan dari sana menyusun rencana baru.
- g. Pengetahuan disimpan tidak dalam struktur yang jelas.
- h. Komentar terhadap pengulangan diucapkan dengan mengulangi atau menyebutkan setiap langkah yang akan atau yang sedang dilakukan.

Sedangkan Zuhri, membedakan tipe berpikir menjadi tiga yaitu (1) tipe berpikir konseptual, (2) tipe berpikir semikonseptual, dan (3) tipe berpikir komputasional.¹¹ Adapun penjelasan dari tipe berpikir tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Tipe berpikir konseptual

Tipe berpikir konseptual adalah cara berpikir yang selalu memecahkan masalah menggunakan konsep yang telah dia miliki berdasarkan hasil belajarnya selama ini, ciri-cirinya adalah:

¹¹Zuhri D, *Tipe berpikir Siswa Kelas II SMPN Pekanbaru dalam Menyelesaikan Soal-Soal Perbandingan Berbalik Nilai*. Tesis Sarjana Pendidikan, (Surabaya: Perpustakaan Pascasarjana UNESA, 1998), h. 37 t. d.

a. Memahami soal

Dalam hal ini siswa mampu mengungkapkan dengan kata-kata apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal.

b. Menyusun rencana penyelesaian

c. Melaksanakan rencana penyelesaian

Dalam melaksanakan rencana penyelesaian, siswa memulai pelaksanaan setelah mendapat ide yang jelas, dengan kata lain setiap langkah yang dibuat dapat dijelaskan dengan benar. Siswa dalam hal ini cenderung menyelesaikan soal dengan menggunakan konsep-konsep yang telah dipelajarinya. Jika terjadi kesalahan dalam menyelesaikan soal maka proses penyelesaiannya kembali diulang sehingga diperoleh hasil yang benar.

2. Tipe berpikir semi konseptual

Tipe berpikir semi konseptual adalah cara berpikir yang cenderung menyelesaikan suatu masalah dengan menggunakan konsep, tetapi mungkin karena pemahamannya terhadap konsep tersebut belum sepenuhnya lengkap maka penyelesaiannya dicampur dengan cara penyelesaian yang menggunakan intuisi, ciri-cirinya adalah:

a. Memahami soal

Dalam memahami soal siswa mampu mengungkapkan dengan kata-kata apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal.

b. Menyusun rencana penyelesaian

c. Melaksanakan rencana penyelesaian

Dalam melaksanakan rencana penyelesaian, siswa memulai pelaksanaan setelah mendapat ide yang jelas, dengan kata lain setiap langkah yang dibuat dapat dijelaskan dengan benar. Siswa dalam hal ini cenderung menyelesaikan soal dengan menggunakan konsep-konsep yang telah dipelajarinya. Jika terjadi kesalahan dalam menyelesaikan soal maka proses penyelesaiannya kembali diulang sehingga diperoleh hasil yang benar tetapi sering gagal karena konsep itu belum dipahami dengan baik.

3. Tipe berpikir komputasional

Tipe berpikir komputasional adalah cara berpikir yang pada umumnya menyelesaikan suatu masalah tidak menggunakan konsep tetapi lebih mengandalkan intuisi, sehingga siswa sering melakukan kesalahan dalam menyelesaikan masalah, ciri-cirinya adalah:

a. Memahami soal

Siswa tidak memahami soal.

b. Menyusun rencana penyelesaian

c. Melaksanakan rencana penyelesaian

Dalam melaksanakan rencana penyelesaian, siswa cenderung memulai langkah penyelesaian walaupun ide yang jelas belum diperoleh, dengan kata lain setiap langkah yang dibuatnya tidak dapat dijelaskan dengan benar serta cenderung menyelesaikan soal terlepas dari konsep yang

dimiliki. Jika terjadi kesalahan penyelesaian, tidak dapat diperbaiki dengan benar.

Berdasarkan pengertian tersebut di atas, tipe berpikir siswa dalam menyelesaikan soal pada penelitian ini dikelompokkan menjadi tiga, yaitu tipe berpikir konseptual, tipe berpikir semikonseptual dan tipe berpikir komputasional. Penjelasan dari tiap-tiap tipe berpikir dan indikatornya adalah sebagai berikut:

1) Tipe berpikir konseptual

Yaitu tipe berpikir siswa dalam memecahkan suatu permasalahan dengan menggunakan konsep-konsep yang telah dipelajari. Adapun indikator dari berpikir konseptual dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Memahami masalah

- i. Siswa mampu mengungkapkan dengan kalimat sendiri apa yang diketahui dalam soal.
- ii. Siswa mampu mengungkapkan dengan kalimat sendiri apa yang ditanya dalam soal.

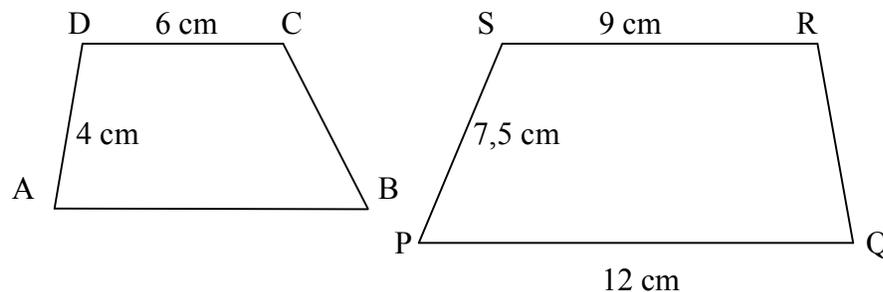
b. Membuat perencanaan

- i. Siswa mampu menjelaskan langkah yang ditempuh sesuai dengan konsep yang telah dipelajari.

- ii. Siswa mampu menjelaskan konsep apa yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah.
- c. Melaksanakan rencana penyelesaian
 - i. Siswa menyelesaikan soal menggunakan konsep-konsep yang sudah dipelajari.
 - ii. Jika penyelesaian sementara salah maka soal kembali kepada struktur yang lebih sederhana.
- d. Memeriksa kembali
 - i. Siswa mampu mengoreksi kesalahan yang ditemukan sehingga diperoleh hasil yang benar.
 - ii. Siswa mampu memeriksa kembali kebenaran setiap langkah penyelesaian yang telah dibuat secara teliti sebelum membuat kesimpulan.

Contoh :

Gambar di bawah ini menunjukkan dua bangun yang sebangun yaitu bangun ABCD dan PQRS. Hitunglah panjang sisi AB dan QR?



Gambar 2.1 Trapesium ABCD dan PQRS

Karena pada bangun ABCD dan PQRS sebangun, maka sisi yang bersesuaian sebanding

Untuk menentukan panjang AB:

$$\frac{AB}{PQ} = \frac{DC}{SR}$$

$$\frac{AB}{12} = \frac{6}{9}$$

$$9 AB = 12 \times 6$$

$$AB = \frac{72}{9}$$

$$AB = 8 \text{ cm}$$

Jadi panjang AB = 8 cm

Untuk menentukan panjang QR:

$$\frac{DA}{QR} = \frac{DC}{SR}$$

$$\frac{4}{QR} = \frac{6}{9}$$

$$6 QR = 9 \times 4$$

$$QR = \frac{36}{6}$$

$$QR = 6 \text{ cm}$$

Jadi panjang QR = 6 cm

Penjelasan :

Dalam menjawab memakai konsep yang sesuai, dan memakai tahap pengerjaan dengan benar.

2) Tipe berpikir semikonseptual

Yaitu tipe berpikir siswa dalam memecahkan suatu permasalahan dengan menggunakan konsep-konsep yang telah dipelajari, namun tidak sepenuhnya lengkap. Adapun indikator dari berpikir semikonseptual dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

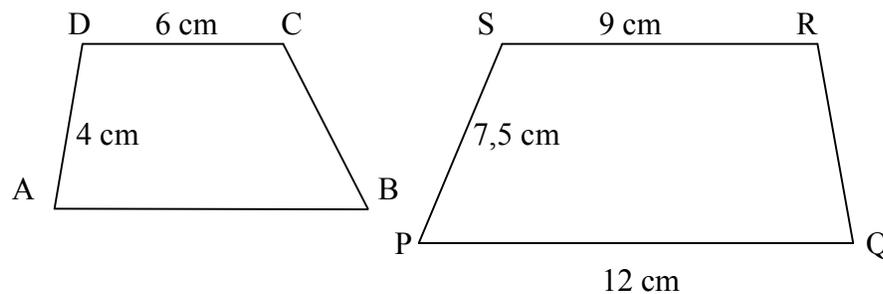
a. Memahami masalah

- i. Siswa kurang mampu mengungkapkan dengan kalimat sendiri apa yang diketahui dalam soal.

- ii. Siswa kurang mampu mengungkapkan dengan kalimat sendiri apa yang ditanyakan dalam soal.
- a. Membuat perencanaan
 - i. Siswa tidak sepenuhnya mampu menjelaskan langkah yang ditempuh sesuai dengan konsep yang telah dipelajari.
 - ii. Siswa tidak sepenuhnya mampu menjelaskan konsep apa yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah.
 - b. Melaksanakan rencana penyelesaian
 - i. Siswa menyelesaikan soal menggunakan konsep-konsep yang sudah dipelajari walaupun tidak lengkap.
 - c. Memeriksa kembali
 - i. Siswa kurang mampu mengoreksi kesalahan yang ditemukan sehingga sering terjadi kesalahan.

Contoh:

Gambar di bawah ini menunjukkan dua bangun yang sebangun yaitu bangun ABCD dan PQRS. Hitunglah panjang sisi AB dan QR?



Gambar 2.2 Trapesium ABCD dan PQRS

Membandingkan sisi $\frac{DC}{SR} = \frac{AC}{P}$ untuk mencari panjang AB.

$$= \frac{6}{9} \times \frac{x}{12}$$

$$9x = \frac{72}{9}$$

$$x = 8 \text{ cm}$$

Membandingkan sisi $\frac{DA}{QR} = \frac{DC}{RS}$ untuk mencari panjang QR.

$$\frac{4}{x} = \frac{6}{9}$$

$$x = \frac{36}{6} = 6$$

Penjelasan:

Dalam mencari panjang sisi AB menggunakan konsep, tapi masih kurang

memahami konsep pengoperasiannya pada $= \frac{6}{9} \times \frac{x}{12}$

3.) Tipe berpikir Komputasional

Yaitu tipe berpikir siswa dalam memecahkan suatu permasalahan tanpa menggunakan konsep-konsep yang telah dipelajari. Adapun indikator dari berpikir komputasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Memahami masalah

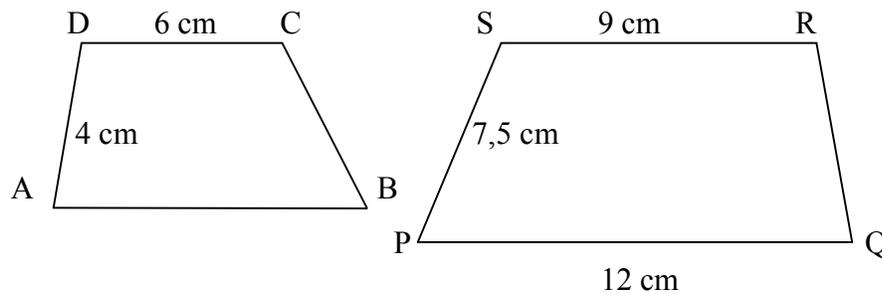
- i. Siswa tidak mampu mengungkapkan dengan kalimat sendiri apa yang diketahui dalam soal.
- ii. Siswa tidak mampu mengungkapkan dengan kalimat sendiri apa yang ditanya dalam soal.

b. Membuat perencanaan

- i. Siswa tidak mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuh sesuai dengan konsep yang telah dipelajari.
 - ii. Siswa tidak mampu menjelaskan konsep apa yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah
- c. Melaksanakan rencana penyelesaian
- i. Siswa dalam menyelesaikan soal cenderung lepas dari konsep yang telah dipelajari.
- d. Memeriksa kembali
- i. Siswa tidak mengoreksi kembali penyelesaian yang dibuat.

Contoh :

Gambar di bawah ini menunjukkan dua bangun yang sebangun yaitu bangun ABCD dan PQRS. Hitunglah panjang sisi AB dan QR?



Gambar 2. 3 Trapesium ABCD dan PQRS

Membandingkan sisi $\frac{AB}{DC} = \frac{PQ}{SR}$

$$\frac{AB}{6} = \frac{12}{9}$$

$$9A = 72$$

$$AB = \frac{72}{9}$$

$$AB = 8 \text{ cm}$$

Membandingkan sisi $\frac{QR}{SR} = \frac{DA}{DC}$

$$\frac{QR}{9} = \frac{4}{6}$$

$$6QR = 36$$

$$QR = \frac{36}{6}$$

$$QR = 6 \text{ cm}$$

Penjelasan :

Dalam mengerjakan soal tidak memakai konsep yang sesuai, yaitu tidak

menggunakan perbandingan yang sesuai seperti $\frac{AB}{DC} = \frac{PQ}{SR}$ dan $\frac{QR}{SR} = \frac{DA}{DC}$

D. Gaya Belajar *Field dependent* dan *Field independent*

Tidak ada suatu metode apapun yang sesuai dengan siswa dalam satu kelas. Karena ada siswa yang lebih suka belajar sendiri ada juga yang suka mendengarkan penjelasan dari guru, ada juga yang suka belajar dengan diskusi bersama temannya.

Gaya belajar atau gaya kognitif menurut Slameto adalah perbedaan-perbedaan antar pribadi yang menetap dalam cara menyusun dan mengelola

informasi serta pengalaman-pengalaman.¹² Sedangkan gaya belajar menurut Nasution adalah cara bereaksi dan menggunakan perangsang-perangsang yang diterima dalam proses belajar.¹³ Menurut Keefe dalam Hamzah gaya belajar adalah cara siswa yang khas dalam belajar, baik yang berkaitan dengan cara penerimaan dan pengolahan informasi, sikap terhadap informasi, maupun kebiasaan yang berhubungan dengan lingkungan belajar. Menurut Joice dalam Hamzah gaya belajar adalah salah satu variabel kondisi belajar yang menjadi salah satu bahan pertimbangan dalam merencanakan pembelajaran.¹⁴

Dari beberapa pendapat dari tokoh-tokoh di atas dapat disimpulkan bahwa gaya belajar adalah cara yang dilakukan siswa secara konsisten dalam menangkap stimulus atau informasi, cara mengingat, berpikir, dan memecahkan soal. Tidak semua orang memiliki gaya belajar yang sama, setiap siswa memiliki gaya belajar yang berbeda. Gaya belajar ini berkaitan erat dengan pribadi seseorang, yang dipengaruhi oleh pendidikan seseorang dan perkembangannya. Gaya belajar yang ada kaitannya dengan proses belajar mengajar yakni:

1. *Field dependent – field independent*

2. Implusif – reflektif

¹²Dr. Slameto. *Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya*, (Jakarta:Rineka cipta,1995). hal 160

¹³ Prof. Dr. Nasution, M. A. *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Dan Mengajar*, (Jakarta:Bumi Aksara, 2000). hal 93

¹⁴ Dr. Hamzah B. Uno, M.Pd, *Orientasi Baru dalam Psikologi Pembelajaran*, (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2006). hal 185

3. Preseptif – sistematis¹⁵

Witkin dalam Maizun menyatakan bahwa dalam kegiatan belajar setiap individu dapat dibedakan dalam dua golongan yaitu yang bersifat global dan analitik.¹⁶ Individu yang bersifat global adalah yang menerima sesuatu secara global dan mengalami kesulitan untuk memisahkan diri dari keadaan sekitarnya. Individu yang seperti ini di sebut individu bergaya *field dependent*. Sedangkan individu yang bersifat analitik adalah individu yang yang cenderung menyatakan sesuatu gambaran lepas dari latar balakang gambaran tersebut dan mampu membedakan objek-objek dari konteks sekitarnya serta memandang sekitarnya dengan lebih analitis, individu seperti ini bergaya *field independent*. Dalam penelitian ini yang dibahas hanya gaya *field dependent* dan *field independent*.

1. *Field - Dependent*

Individu dengan gaya belajar ini menerima sesuatu secara global dan mengalami kesulitan dalam memisahkan diri dari keadaan sekitar, cenderung mengenal dirinya sebagai bagian dari suatu kelompok. Dalam interaksi sosial mereka cenderung untuk lebih perspektif dan peka. Umumnya siswa dengan gaya belajar seperti ini sangat dipengaruhi oleh lingkungan atau bergantung pada lingkungan.

¹⁵ Prof. Dr. Nasution, M. A. Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Dan Mengajar, (Jakarta: Bumi Aksara, 2000). hal.94

¹⁶ Dewi Maizun, *Tipe berpikir Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya belajar Fd Dan Fi* Tesis Sarjana Pendidikan, (Surabaya: Perpustakaan Pascasarjana UNESA, 2008)h.28 t.d.

Winkel menyatakan bahwa “orang yang *field dependent* (ketergantungan medan) cenderung memandang suatu pola sebagai keseluruhan dan kerap lebih berorientasi pada sesama manusia serta hubungan sosial”.¹⁷ Orang yang bergaya *field dependent* cenderung mempersepsi suatu pola sebagai suatu keseluruhan, sukar baginya memusatkan pada suatu aspek situasi atau menganalisis suatu pola menjadi bermacam-macam bagian.

Pernyataan tersebut bermakna bahwa siswa yang memiliki gaya belajar ini cenderung berpikir secara global tanpa mengadakan pemotongan-pemotongan atau pembagian, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menganalisis masalah dan menemukan kesulitan-kesulitan khusus dalam menggunakan objek-objek yang dikenal dengan cara yang tidak biasa dilakukannya. Ketidakmampuan siswa tersebut dalam menganalisis suatu situasi membuatnya cenderung lebih suka menerima bahan-bahan yang telah tersusun tetapi tidak mampu menyusun kembali dan apabila dihadapkan pada bahan-bahan yang tidak terstruktur, mereka mengalami kesulitan dalam mempelajarinya.

Dalam hubungannya dengan minat siswa, siswa yang memiliki gaya belajar *field dependent* cenderung memilih bidang-bidang yang berorientasi pada hubungan sosial seperti ilmu pengetahuan sosial, sejarah, kesusastraan, bahasa dan lain-lain. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Slameto

¹⁷ Inuke Sugiarti, *Mengidentifikasi Gaya Kognitif Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Dengan Menggunakan Pemecahan Masalah Polya*, Tesis Sarjana Pendidikan, (Surabaya: Perpustakaan Pascasarjana UNESA, 2008)h.14 t.d.

yaitu “Peserta didik dengan gaya *field dependent* cenderung memilih bidang yang melibatkan hubungan-hubungan interpersonal seperti bidang-bidang ilmu-ilmu sosial, aktifitas-aktifias persuasif, ilmu sastra, manajemen perdagangan”.¹⁸

Hal ini mengisyaratkan bahwa peserta didik dengan gaya belajar *field dependent* tidak mampu untuk belajar mandiri. Dalam belajar khususnya pada pelaksanaan tugas, peserta didik dengan gaya belajar ini cenderung mengharapkan stimulus dari lingkungannya. Apabila dalam mengambil keputusan, dia memerlukan pertimbangan dari orang lain. Dari uraian di atas dapat di simpulkan bahwa siswa dengan gaya *field dependent* memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Tidak mampu belajar sendiri
2. Mengharapkan informasi dari lingkungan
3. Memerlukan pertimbangan (tidak mandiri)
4. Berminat dalam bidang yang berorientasi pada hubungan sosial seperti ilmu pengetahuan sosial, sejarah, bahasa, dan lain-lain.

2. *Field - Independent*

Individu yang belajar dengan gaya *field independent* cenderung menyatakan suatu gambaran lepas dari latar belakang gambaran tersebut, serta

¹⁸Dr. Slameto, *Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya*.(Jakarta:Rineka cipta,1995)hal.163

mampu membedakan objek-objek dari konteks sekitarnya dengan lebih mudah, memandang keadaan sekeliling lebih secara analitis dan umumnya mampu dengan mudah menghadapi tugas-tugas yang memerlukan perbedaan-perbedaan dan analisis. Umumnya siswa yang *field independent* tidak dipengaruhi oleh lingkungan atau kurang dipengaruhi oleh lingkungan.¹⁹

Siswa yang memiliki gaya belajar ini mempunyai beberapa ciri-ciri khas tertentu. Siswa dengan gaya belajar *field independent* cenderung menyatakan suatu gambaran lepas dari latar belakang gambaran tersebut, serta mampu membedakan objek-objek dari konteks sekitar dengan lebih mudah. Mereka memandang keadaan sekeliling secara analitis. Umumnya mereka mampu dengan mudah menghadapi tugas-tugas yang memerlukan perbedaan-perbedaan dan analitis. Winkel dalam Inuke menyatakan bahwa: “Orang yang memiliki gaya belajar *field independent* (ketergantungan medan) cenderung untuk lebih memperhatikan bagian dalam suatu pola dan berorientasi pada penyelesaian tugas daripada hubungan sosial”.²⁰

Dari uraian-uraian tersebut dapat disimpulkan, peserta didik yang memiliki gaya belajar *field independent* memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

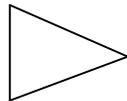
1. Berpikir secara analitis.
2. Belajar mandiri.

¹⁹Dr. Slameto, *Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya*.(Jakarta:Rineka cipta,1995)hal.163

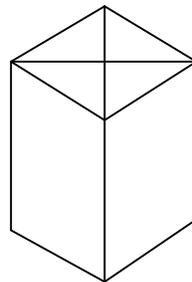
²⁰ Inuke Sugiarti, *Mengidentifikasi Gaya Kognitif Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Dengan Menggunakan Pemecahan Masalah Polya*, Tesis Sarjana Pendidikan, (Surabaya: Perpustakaan Pascasarjana UNESA, 2008) h.14 t.d.

3. Belajar atas inisiatif sendiri.
4. Berminat terhadap bidang yang menuntut ketrampilan analitis.

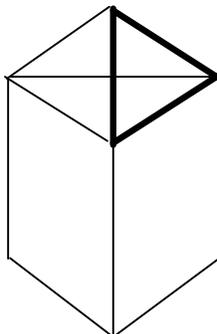
Penggolongan siswa ke dalam masing-masing gaya belajar dilakukan dengan memberikan suatu test perseptual. *Group Embedded Figures Test* (GEFT) merupakan tes perseptual yang menggunakan gambar. Seseorang yang menjalani tes ini dihadapkan pada sekumpulan gambar-gambar rumit dan sederhana. Setiap gambar rumit terdapat salah satu dari gambar-gambar sederhana. Tugas yang harus dikerjakan adalah mempertebal gambar sederhana yang ditetapkan termuat pada masing-masing gambar sederhana. Seperti contoh berikut ini :



Gambar 2. 4
Gambar sederhana x



Gambar 2. 5
Gambar rumit yang menyembunyikan gambar sederhana x



Gambar 2. 6
Gambar sederhana x dalam gambar rumit

Pada *Group Embedded Figures Test* (GEFT) yang merupakan objek dari persepsi adalah gambar sederhana. Lingkungan yang mengacau adalah gambar rumit. Perlakuan yang ditampilkan seseorang pada GEFT mempunyai konsistensi tinggi. Konsistensi dapat diperluas dalam masalah sehari-hari atau masalah di dalam kelas.

Dalam *Group Embedded Figures Test* (GEFT) terdapat tiga kelompok soal. Untuk kelompok pertama terdiri dari 7 soal, sedangkan kelompok kedua dan ketiga masing-masing terdiri dari 9 soal, kelompok pertama merupakan soal-soal yang paling mudah. Sedangkan soal-soal pada kelompok kedua dan ketiga lebih rumit jika dibandingkan soal-soal kelompok pertama.²¹

Waktu yang diberikan untuk mengerjakan tes GEFT ini, untuk kelompok pertama yang terdiri dari 7 soal adalah 2 menit dan ini digunakan sebagai latihan. Sedangkan kelompok kedua dan ketiga yang masing-masing terdiri dari 9 soal, masing-masing diberikan waktu 5 menit dan bagian ini sebagai tes sebenarnya.

Patokan yang digunakan dalam menggolongkan siswa ke dalam tipe *field dependent* dan *field independent* adalah jika siswa memperoleh skor

²¹Dewi Maizun, *Tipe berpikir Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya belajar Fd Dan Fi*, Tesis Sarjana Pendidikan, (Surabaya: Perpustakaan Pascasarjana UNESA, 2008)h.32 t.d.

kurang dari 50% dari skor maksimal yang dapat diperoleh siswa jika menjawab seluruh butir soal dengan benar digolongkan sebagai siswa *field dependent*. Sedangkan siswa yang memperoleh skor lebih atau sama dengan 50% dari skor maksimal yang dapat diperoleh, siswa jika menjawab seluruh butir dengan benar digolongkan sebagai siswa *field independent*.

E. Perbedaan Gaya Belajar *Field Dependent* dan *Field Independent*

Siswa dengan gaya belajar *field independent* cenderung analitis, lebih refleksif terhadap kemungkinan-kemungkinan klasifikasi pilihan dan analisis visual materi-materi yang diberikan. Mereka juga tampak lebih tenang dan tidak bingung. Dalam membaca dan berpikir induktif mereka cenderung membuat kesalahan yang lebih sedikit. Sedangkan mereka yang mempunyai gaya belajar *field dependent* akan mengalami kesulitan dalam menganalisis masalah dan menemukan kesulitan-kesulitan khusus dalam mengubah strategi mereka bila masalah menuntutnya. Mereka juga tampak lebih gelisah dan bingung. Dalam membaca dan berpikir induktif mereka cenderung membuat kesalahan yang lebih banyak. Untuk lebih jelasnya dalam membandingkan kedua gaya belajar pada tabel berikut²²:

<i>TIPE FIELD DEPENDENT</i>	<i>TIPE FIELD INDEPENDENT</i>
Bicara lambat agar dapat dipahami	Berbicara cepat tanpa menghiraukan

²² Prof.Dr.Nasution,M.A, *Berbagai pendekatan dalam proses belajar mengajar*. op.cit. hal 95

orang lain	daya tangkap orang lain
Lebih cocok untuk memilih psikologi klinis	Lebih sesuai memilih psikologi eksperimental
Tidak senang pelajaran matematika, lebih menyukai bidang humanitas dan ilmu-ilmu social	Dapat juga menghargai humanitas dan ilmu-ilmu sosial, walaupun lebih cenderung kepada matematika dan ilmu pengetahuan alam
Memerlukan petunjuk yang lebih banyak untuk memahami sesuatu, bahan hendaknya tersusun langkah demi langkah	Tidak memerlukan petunjuk yang terperinci

Tabel 2.1 Perbedaan *Field dependent* dan *Field independent*

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui perbedaan ciri-ciri dari masing-masing individu *field dependent* maupun *field independent*. Meskipun terdapat dua kelompok gaya belajar yang berbeda tetapi tidak dapat dikatakan bahwa siswa *field independent* lebih baik dari pada siswa *field dependent*.

Setiap gaya belajar mempunyai kelebihan dan kekurangan. Siswa yang memiliki gaya belajar *field dependent* lebih kuat mengingat informasi-informasi sosial seperti percakapan atau interaksi antara pribadi. Selain itu siswa *field dependent* akan merasakan kesulitan untuk melepaskan diri dari keadaan yang mengacaukannya. Berbeda dengan siswa yang memiliki gaya belajar *field independent*, siswa ini lebih mudah mengurai hal-hal kompleks dan lebih mudah memecahkan masalah dan siswa ini akan merasakan kesulitan untuk memecahkan masalah sosial yang merupakan objek yang rumit dan kurang terstruktur.

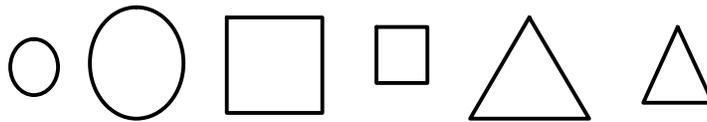
F. Kesebangunan

1. Pengertian Kesebangunan

Suatu kesesuaian antar dua poligon, jika sudut-sudut bersesuaiannya kongruen dan sisi-sisi bersesuaiannya sebanding, maka kesesuaian itu yang disebut kesebangunan dan dua poligon itu sebangun.²³

2. Syarat Dua Poligon Sebangun

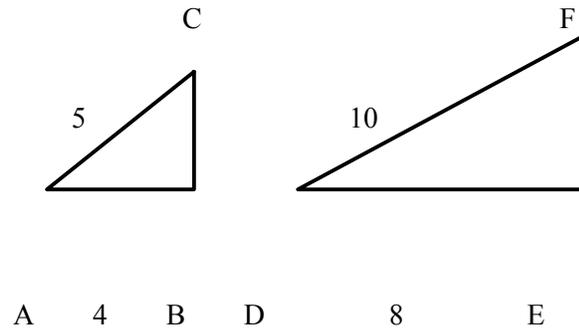
Dua bangun geometri dikatakan sebangun jika keduanya berbentuk sama dan sisi bersesuaian yang sebanding. Setiap pasang bangun yang diperlihatkan di bawah ini semuanya sebangun karena bentuknya sama.



Gambar 2. 7 Bangun-bangun yang sebangun

Jika dua bangun kongruen, maka dua bangun itu juga sebangun. Akan tetapi untuk sebaliknya tidak berlaku, karena kesebangunan tidak berhubungan dengan ukuran. Jadi salah satu dari dua bangun sebangun bisa diperbesar atau diperkecil tanpa mengubah kesebangunannya, selama bentuknya tidak berubah. Dalam gambar di bawah segitiga ABC dan segitiga DEF itu sebangun karena setiap sisi segitiga ABC dua kali sisi bersesuaian pada segitiga DEF.

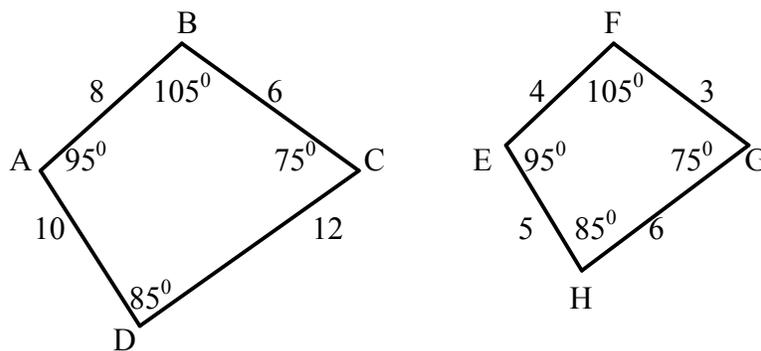
²³ Susanah, *Geometri*, (Surabaya: Unesa Universitas Press,2008), h. 164.



Gambar 2. 8 Segitiga yang sebangun

Simbol \sim berarti “sebangun dengan” yang digunakan ketika membicarakan dua atau lebih poligon yang sebangun. Sebagai contoh, bangun di atas segitiga ABC \sim segitiga DEF berarti segitiga ABC sebangun dengan segitiga DEF.

Karena kesebangunan geometri lebih bergantung pada bentuk, daripada ukuran. Bangun-bangun yang sebangun memiliki sudut-sudut kongruen dan sisi-sisi sebanding tidak harus kongruen.



Gambar 2. 9 Bangun ABCD \sim bangun EFGH

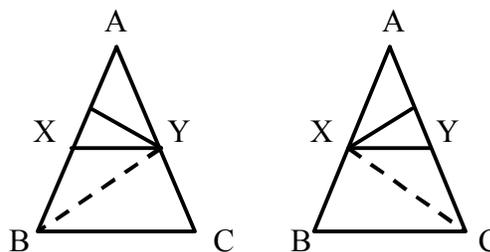
Dua bangun persegiempat di atas mempunyai sudut-sudut bersesuaian yang kongruen yaitu $\angle A \cong \angle E$, $\angle B \cong \angle F$, $\angle C \cong \angle G$, $\angle D \cong \angle H$ dan perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian yaitu $\frac{AB}{EF} = \frac{BC}{FG} = \frac{CD}{GH} = \frac{AD}{EH} = \frac{2}{1}$. karena syarat-syarat kesebangunan dipenuhi, maka bangun persegiempat ABCD \sim persegiempat EFGH.

- a. Teorema Kesebangunan dasar : Jika sebuah garis sejajar dengan salah satu sisi segitiga memotong sisi-sisi segitiga yang lain di dua titik berbeda, maka segmen potongan sebanding dengan sisi tersebut.

Diketahui : \overline{XY} sejajar dengan \overline{BC}

Buktikan : $\frac{AX}{AB} = \frac{AY}{AC}$

Bukti : Dalam $\triangle AXY$ (dengan alas \overline{AX}) dan $\triangle XBY$ (dengan alas \overline{XB}), garis tinggi dari Y pada kedua segitiga tersebut sama.

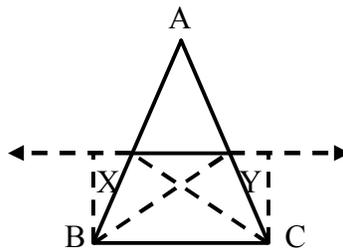


Gambar 2. 10 Bangun ABC

Sehingga $\frac{\text{luas } \triangle XBY}{\text{luas } \triangle AXY} = \frac{XB}{AX}$ (1)

Dalam $\triangle AXY$ (dengan alas \overline{AY}) dan $\triangle YDX$ (dengan alas \overline{YD}), garis tinggi dari X pada kedua segitiga tersebut sama.

Sehingga $\frac{\text{luas } \Delta YCX}{\text{luas } \Delta AXY} = \frac{YC}{AY}$ (2)



Gambar 2. 11 Bangun ABC dengan garis tinggi X dan Y

Karena \overline{XY} sejajar dengan \overline{BC} , ΔYCX dan ΔXBY mempunyai garis tinggi sama terhadap alas persekutuan \overline{XY} seperti yang ditunjukkan gambar di atas. Selanjutnya luas $\Delta YCX = \text{luas } \Delta XBY$ (3)

Dari persamaan 1, 2, dan 3 didapat

$$\frac{XB}{AX} = \frac{\text{luas } \Delta XBY}{\text{luas } \Delta AXY} = \frac{\text{luas } \Delta YCX}{\text{luas } \Delta AXY} = \frac{YC}{AY} \text{ atau } \frac{XB}{AX} = \frac{YC}{AY} \text{(4)}$$

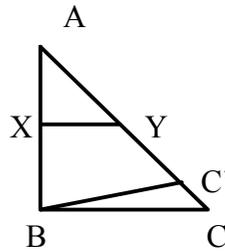
Tambahkan dengan 1 pada kedua ruas sehingga diperoleh :

$$\frac{AX+XB}{AX} = \frac{AY+YC}{AY} \text{ atau } \frac{AB}{AX} = \frac{AC}{AY} \text{ berarti } \frac{AX}{AB} = \frac{AY}{AC}$$

- b. Teorema : Jika sebuah garis memotong dua sisi segitiga dan segmen perpotongannya sebanding dengan sisi-sisinya, maka garis tersebut sejajar dengan sisi ketiga.

Diketahui : $\frac{AX}{AB} = \frac{AY}{AC}$ Buktikan : \overline{XY} sejajar dengan \overline{BC}

Bukti :



Gambar 2. 12 Bangun Segitiga ABC

Andaikan \overline{XY} tidak sejajar dengan \overline{BC} . Maka ada segmen melalui B sejajar

\overline{XY} , dan memotong \overline{AC} di titik C' yang berbeda dengan C. Dengan teorema

$$\frac{AX}{AB} = \frac{AY}{AC}$$

Bandingkan perbandingan ini dengan $AC = AC'$ atau C dan C'

berhimpit. Karena itu dengan bukti tidak langsung, pengandaian salah dan

\overline{XY} dan \overline{BC} harus sejajar.

3. Kesebangunan Sd-Sd-Sd dan Sd-Sd dalam Segitiga

Dua segitiga kongruen jika tiga sudut dan tiga sisi dari segitiga yang satu kongruen dengan bagian yang berkesesuaian pada segitiga yang kedua. Teorema-teorema dapat digunakan untuk membuktikan segitiga-segitiga kongruen jika hanya beberapa bagian yang berkesesuaian kongruen (dengan S-Sd-S, Sd-S-Sd, S-S-S atau S-Sd-Sd).

Proses yang sama dapat digunakan untuk membuktikan kesebangunan antar segitiga-segitiga.

- a. Teorema Kesebangunan Sudut-Sudut-Sudut (Sd-Sd-Sd) : Diketahui kesesuaian antara dua segitiga, jika sudut-sudut yang berkesesuaian kongruen, maka kesesuaian tersebut merupakan suatu kesebangunan.

Diketahui : $\triangle ABC \leftrightarrow \triangle XYZ, \angle A \cong \angle X, \angle B \cong \angle Y, \angle C \cong \angle Z$

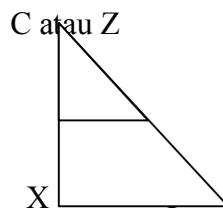
Buktikan : $\triangle ABC \sim \triangle XYZ$

Bukti : Untuk $\triangle ABC \sim \triangle XYZ$, sudut-sudut yang berkesesuaian harus kongruen dan sisi-sisi yang berkesesuaian harus sebanding.

Andaikan diketahui bahwa sudut-sudut yang berkesesuaian kongruen, sehingga yang perlu untuk dibuktikan hanyalah sisi-sisi yang berkesesuaian

harus sebanding atau $\frac{AC}{XZ} = \frac{AB}{YZ} = \frac{BC}{YZ}$.

Jika $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$, maka $\frac{AC}{XZ} = \frac{AB}{YZ} = \frac{BC}{YZ} = 1$. Oleh karena itu, misal $\triangle ABC$ dan $\triangle XYZ$ tidak kongruen dan $\angle C \cong \angle Z$ sehingga bangun dapat digambar sebagai berikut.



A B

Gambar 2. 13 Bangun Segitiga ABC dan XYZ

Karena $\angle A \cong \angle CXY$, AB sejajar dengan XY dengan teorema

kesebandingan $\frac{AC}{XZ} = \frac{BC}{YZ}$. Dengan penalaran yang sama, ini dapat

ditunjukkan bahwa $\frac{BC}{YZ} = \frac{AB}{XZ}$. Dengan sifat transitif dapat disimpulkan

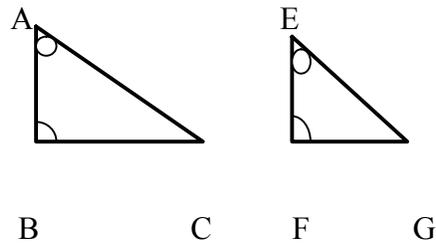
bahwa $\frac{AC}{XZ} = \frac{AB}{XZ} = \frac{BC}{YZ}$ dan dengan definisi kesebangunan $\triangle ABC \sim \triangle XYZ$.

Dari teorema kesebangunan Sudut-Sudut-Sudut (Sd-Sd-Sd) memberikan dua akibat sebagai berikut:

- a. Akibat Sudut-Sudut (Sd-Sd) : Diketahui kesesuaian antara dua segitiga, jika dua pasang dari sudut-sudut yang bersesuaian kongruen, maka kesesuaian tersebut merupakan suatu kesebangunan.

Akibat di atas berarti jika dua pasang dari sudut-sudut yang berkesesuaian kongruen pada dua segitiga, maka pasangan sudut yang ketiga juga kongruen. Akibatnya ketiga sudut-sudut yang bersesuaian pada segitiga yang pertama kongruen dengan sudut-sudut yang kedua.

Seperti contoh berikut, oleh karena itu jika $\angle A \cong \angle E$ dan $\angle B \cong \angle F$, maka $\angle C$ harus kongruen dengan $\angle G$.



Gambar 2. 14 Segitiga sebangun dengan dua sudut kongruen

- b. Akibat yang kedua : Jika sebuah garis sejajar dengan salah satu sisi segitiga dan memotong dua sisi yang lain pada dua titik berbeda, maka segitiga yang terbentuk sebangun dengan segitiga yang semula.

Diketahui : \overline{XY} sejajar dengan \overline{AB}

Buktikan : $\triangle ABC \sim \triangle XYZ$

Bukti : Karena \overline{XY} sejajar dengan \overline{AB} , dua pasang sudut yang berkesesuaian yang terbentuk adalah kongruen, sehingga $\angle CAB \cong \angle CYX$ dan $\angle ABC \cong \angle CYX$. Oleh karena itu, dua segitiga sebangun berdasarkan akibat kesamaan dua sudut dalam segitiga.

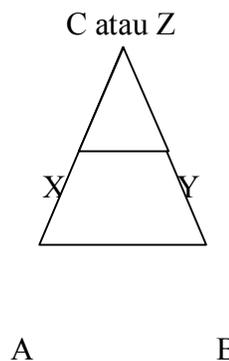
4. Kesebangunan S-Sd-S dan S-S-S dalam Segitiga

- a. Teorema Kesebangunan Sisi-Sudut-Sisi (S-Sd-S) : Dalam suatu kesesuaian antara dua segitiga, jika dua pasang sisi bersesuaian sebanding, dan sudut-sudut yang diapitnya kongruen, maka kesesuaian itu kesebangunan.

Diketahui : $\triangle ABC, \triangle XYZ, \angle C \cong \angle Z, \frac{XZ}{AC} = \frac{YZ}{BC}$

Buktikan : $\triangle ABC \sim \triangle XYZ$

Bukti : Jika kedua segitiga kongruen, tentulah kedua segitiga sebangun. Misalkan kedua segitiga itu tidak kongruen, maka keduanya bisa ditempatkan seperti gambar di bawah ini. Menurut teorema garis sejajar XY sejajar dengan AB, sehingga $\triangle ABC \sim \triangle XYZ$ menurut akibat kedua.



Gambar 2. 15 Dua segitiga sebangun ($\triangle ABC \sim \triangle XYZ$)

- b. Teorema Kesebangunan Sisi-Sisi-Sisi (S-S-S) : Dalam suatu kesesuaian antara dua segitiga, jika sisi-sisi bersesuaian sebanding, maka kesesuaian itu suatu kesebangunan.

