

## ANALISIS MISKONSEPSI SISWA PADA KONSEP GEOMETRI MENGGUNAKAN *THREE-TIER DIAGNOSTIC TEST*

Ratna Istiyani, Arif Muchyidin, dan Hendri Rahardjo

IAIN Syekh Nurjati Cirebon  
email: ratnaistiyani19@gmail.com

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) hasil analisis miskonsepsi siswa pada mata pelajaran matematika pada konsep geometri bidang, dan (2) mengetahui besar persentase siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep geometri bidang menggunakan *Three-Tier Test*. Subjek penelitian adalah siswa SMA MIPA kelas X sejumlah 43 orang. Instrumen pengumpulan data meliputi pedoman wawancara dan soal *Three-Tier Test*. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 24,1% siswa menguasai konsep, sedangkan sisanya 6,2% siswa menebak atau tidak percaya diri atas jawaban, 22,2% siswa tidak paham konsep dan 47,5% siswa mengalami miskonsepsi. Siswa mengalami miskonsepsi terendah pada subkonsep menyelesaikan masalah dalil segitiga dan segmen garis 36,5% dan miskonsepsi tertinggi yang dialami siswa pada subkonsep menjelaskan kesimetrian dan sudut 59,5%. Urutan ketiga kategori miskonsepsi tertinggi hingga terendah pada konsep Geometri Bidang yang terjadi adalah sebagai berikut: miskonsepsi murni (22%), *false positive* (17,9%), dan *false negative* (7,6%).

**Kata Kunci:** *miskonsepsi, three-tier test, false positive, false negative*

## ANALYSIS OF STUDENT MISCONCEPTION ON GEOMETRY CONCEPTS USING *THREE-TIER DIAGNOSTIC TEST*

**Abstract:** This study aims to determine (1) the results of students misconception analysis on mathematics subjects on the concept of geometry fields, (2) know the percentage of students who misconception on the concept of geometry using *Three-Tier Test*. Data collection testicles include interview guides and *Three-Tier Test* questions. Data analysis was done descriptively quantitative. The results showed that 24.1% of students mastered the concept, while the remaining 6.2% of students guessed or did not believe in the answers, 22.2% of students did not understand the concept and 47.5% of students experienced misconceptions. Students experiencing the lowest misconception on the subconscious solve the problem of triangle proposition and line segment 36,5% and the highest misconception experienced by the student on subconcept describes symmetry and angle 59,5%. While the sequence of the third category of misconception highest to lowest on the concept of Geometry Field that occurred is as follows: pure misconception (22%), *false positive* (17.9%), and *false negative* (7.6%).

**Keywords:** *misconception, three-tier test, false positive, false negative*

### PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang diajarkan diberbagai jenjang pendidikan, mulai dari jenjang pendidikan dasar sampai dengan jenjang pendidikan lanjutan pada tingkat sekolah menengah atas atau sederajat. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya peranan matematika dalam dunia pendidikan dan perkembangan teknologi sekarang ini, mengingat pentingnya peranan matematika maka siswa selalu diarahkan untuk memahami materi dengan sebaik-baiknya sehingga apa yang dipela-

jari oleh siswa dapat diaplikasikan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Karim, 2011).

Akan tetapi faktanya selama proses pembelajaran tidak selalu siswa dapat menyerap informasi yang diberikan oleh guru secara utuh, siswa merasa kesulitan dalam memahami berbagai konsep terlebih lagi pada mata pelajaran matematika yang memuat banyak konsep yang bersifat kompleks dan abstrak. Dalam memahami sebuah konsep yang kompleks siswa harus bisa mengaitkan konsep satu dengan konsep

yang lainnya secara benar dan begitupun juga dalam memahami konsep-konsep yang abstrak, siswa dituntut untuk dapat berfikir lebih keras lagi dalam memecahkan masalah-masalah yang tidak dapat diamati secara langsung.

Berdasarkan studi awal yang dilakukan di SMAN I Babakan, pada kelas X MIPA pada materi Geometri Bidang, ditemukan bahwa sekitar 72,78% siswa belum memahami konsep-konsep yang tersusun pada materi geometri bidang yang terdiri atas konsep-konsep kesimetrian, sudut, dalil pada segitiga dan dalil segmen garis yang digunakan dalam penelitian ini (Kurnia & Sharma, 2013). Belum pahamnya siswa pada materi tersebut disebabkan oleh karena kesalahan siswa sendiri, seperti kesalahan menghitung, adanya kesalahan konsep dan menjawab tidak sesuai dengan prosedur yang akan mengakibatkan miskonsepsi pada siswa (Suwito, 2015).

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa tidak akan pernah lepas dari adanya penyebab dari ketidaksesuaian konsep tersebut. Suparno (2013) mengemukakan bahwa penyebab miskonsepsi yang dimiliki oleh siswa dapat berasal dari pengetahuan awal (prakonsepsi) yang salah yang mereka miliki sebelumnya melalui pengalaman hidup mereka sendiri, yang terbentuk karena kurang lengkapnya suatu informasi yang mereka terima sebelumnya (Ausubel, 2000). Hal ini menjadi dasar yang buruk bagi siswa dalam mengkonstruksi pemahaman dalam struktur kognitifnya yang harus segera diatasi (Posner, Strike, Hewson, & Gertzog, 1982). Mengingat, miskonsepsi sendiri bersifat mengakar dan sulit untuk dihilangkan (Dahar, 2011), analisis miskonsepsi siswa melalui penelitian sering dilakukan oleh para pendidik dan peneliti. Hal ini penting agar dapat menjadi sumber informasi bagi para pendidik dan peneliti dalam mengupayakan pengembangan pembelajaran di kelas untuk mengatasi dan memperbaiki miskonsepsi.

Salah satu cara yang dipandang efektif dalam mengatasi dan memperbaiki miskonsepsi yang dialami siswa adalah dengan pemberian tes diagnostik yang dapat mengukur kesalahan-pahaman atau miskonsepsi yang dimiliki siswa sehingga dengan demikian maka hal tersebut akan segera ditindak lanjuti melalui penanganan yang tepat (Arikunto, 2013). Adapun berbagai bentuk alat deteksi yang sering digunakan oleh para peneliti dan guru yang dapat mengungkapkan kesalahan-pahaman atau miskonsepsi pada siswa menurut Su-

parno (Suparno, 2013) antara lain peta konsep, tes multiple choice dengan reasoning terbuka, tes esai tertulis, wawancara diagnosis, diskusi dalam kelas dan praktikum dengan tanya jawab. Kirbulut (2014) mengemukakan bahwa berbagai jenis penilaian sebagai tes diagnostik yang populer yang digunakan dalam pendidikan sains untuk menganalisis miskonsepsi siswa antara lain wawancara (Osborne, 1980), peta konsep (Kaya, 2008), dan multiple choice test (Tamir, 1971). Beberapa peneliti telah berhasil mengembangkan instrumen tes diagnostik dalam mengungkapkan kesalahan-pahaman atau miskonsepsi pada siswa yang hasilnya dapat diketahui dengan cepat dan akurat, diantaranya CRI (Saleem Hasan, Diola Bagayoko, & Ella L Kelley, 1999), pilihan ganda bertingkat dua (*two tier*) (Treagust, 1988), pilihan ganda bertingkat tiga (*three tier*) (Eryilmaz & Sürmeli, 2002).

Instrumen diagnostik tes yang dikembangkan oleh Eryilmaz & Sürmeli (2002) adalah lanjutan pengembangan *Two-tier Multiple Choice* yang dikembangkan oleh Treagust (Treagust, 1988), dapat mengungkapkan kesalahan-pahaman atau miskonsepsi pada siswa lebih baik dibandingkan dengan tes diagnostik *one tier* atau *two tier* (Arslan, Cigdemoglu, & Moseley, 2012). Dalam perkembangannya *Three-Tier Test* yang dikembangkan oleh Pesman & Eryilmaz (2010) menjelaskan bahwa tes dalam bentuk *Three-Tier Test* adalah tes perpaduan dari *two-tier* dan CRI, dan tes ini sangat mudah untuk digunakan oleh guru SMA karena tes ini sangat cocok dan akurat dalam mengukur miskonsepsi yang terjadi pada siswa, tes ini juga dapat memantau kemajuan dari keberhasilan pembelajaran siswa karena nilai yang dihasilkan dalam tes ini valid dan reliabel sehingga tes ini dapat mengukur persentase dari tingkat pemahaman siswa. Dalam tes ini juga dapat membedakan antara siswa yang mengalami miskonsepsi dan tidak paham konsep (*lack of knowledge*) dengan ditambahkan soal dua tahap (*two-tier*) sebelumnya. Tes ini juga dapat membedakan antara kondisi *false positive* dan *false negative*.

Kondisi *false positive* adalah siswa menjawab benar pada *tier* pertama dan salah pada *tier* kedua atau dapat diartikan bahwa pada kondisi ini siswa kurang paham (*deficiency understanding*) dengan suatu konsep, kurang pahamnya siswa yang mengindikasikan terjadinya miskonsepsi pada kondisi ini sangat sulit untuk dihilangkan

bahkan tidak dapat dihilangkan sama sekali. Sedangkan pada kondisi *false negative*, siswa menjawab salah pada *tier* pertama dan menjawab benar pada *tier* kedua atau dapat diartikan bahwa dalam kondisi ini sedikitnya informasi (*less informasi*) yang diperoleh siswa, miskonsepsi pada kondisi ini dianggap tidak bermasalah karena hal itu disebabkan oleh kecerobohan siswa dalam memberikan jawaban (Hestenes & Halloun, 1995). Oleh karena itu, dengan menggunakan *three-tier test* dalam menganalisis miskonsepsi siswa akan memberikan gambaran kepada guru dalam membedakan antara siswa yang paham konsep, miskonsepsi, tidak paham konsep dan kecerobohan siswa dalam menjawab soal, sehingga dapat memperbaiki miskonsepsi yang mereka miliki dengan perubahan konsep yang salah menuju konsep yang benar.

Penelitian yang relevan dan telah menggunakan instrumen *three tier test* adalah Cetin-Dindar dan Geban (2011) menyimpulkan bahwa *three tier test* adalah instrumen yang baik dalam menilai pemahaman siswa dibandingkan dengan tes konvensional pilihan ganda biasa, karena dengan menggunakan *Three-tier Test* juga dapat membedakan konsep alternatif siswa dari kurangnya pemahaman siswa terhadap materi melalui menganalisis tingkatan. Taslider (2016) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa *three-tier tes* yang dikembangkannya adalah alat ukur yang reliabel dan valid untuk menginvestigasi pemahaman konseptual dan miskonsepsi siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar persentase dan hasil analisis miskonsepsi yang bersumber dari dalam diri siswa pada materi geometri bidang dengan menggunakan instrumen diagnostik *three tier test*. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan dan pengetahuan baru bagi penulis dan bagi pendidik guna mengatasi dan menindaklanjuti miskonsepsi yang terjadi pada siswa pada setiap konsep geometri bidang dengan cara pertimbangan dalam memilih dan merancang strategi pembelajaran yang tepat agar kesalahpahaman konsep (miskonsepsi) dapat diminimalisirkan atau bahkan dihilangkan. Oleh karena itu, peneliti menganggap bahwa perlu dilakukannya analisis miskonsepsi siswa pada konsep geometri dengan menggunakan *three tier diagnostic test*.

## METODE

Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini menyesuaikan alur yang dikembangkan oleh Kutluay (2005) Istanbul. *While developing the test, interviews and open-ended tests were used to collect data to create the three-tier test. An interview questionnaire was developed based on the literature review. 15 11th grade students were interviewed by this questionnaire. Then, an open-ended test was created based on the interview results and also the literature review. It was applied to 114 11th grade science students. The responses of the students for each item were categorized considering the frequencies. Then, these categories were used in the development of the Three-tier Geometric Optic Misconception Test (TTGOMT, Pesman dan Eryilmaz (2010), dan Treagust (1988). Adapun secara garis di antaranya sebagai berikut: 1) mengidentifikasi konten, 2) mendapatkan informasi tentang miskonsepsi siswa, 3) melakukan wawancara untuk mengeksplorasi miskonsepsi yang dialami oleh siswa, 4) melakukan tes open ended sehingga respon siswa dijadikan distracters pada tingkat kedua, dan 5) mengembangkan produk dengan menggunakan hasil dari wawancara dan pertanyaan terbuka.*

Mengidentifikasi konten ditentukan berdasarkan kurikulum matematika dan buku teks yang digunakan di sekolah yang diperiksa dan divalidasi konten dilakukan oleh dua dosen pembimbing dan satu guru mata pelajaran matematika. Melakukan wawancara terstruktur dan tes *open ended* untuk yang berujuan untuk mendapatkan sebanyak-banyaknya informasi tentang miskonsepsi siswa. Dari hasil pertimbangan dosen pembimbing dan guru bidang studi matematika didapatkan 15 pertanyaan yang digunakan untuk wawancara klinikal, yang kemudian respon para siswa dalam wawancara kemudian dianalisis untuk dijadikan pilihan jawaban pada pertanyaan tingkat pertama pada soal *three-tier test*. Selanjutnya pada tes *open ended* didapat 36 soal yang kemudian dianalisis untuk dijadikan pilihan jawaban pada pertanyaan tingkat kedua pada soal *three-tier test*, setelah *Two-tier Test* dibuat, peneliti kemudian menambahkan tingkatan ketiga (*tier 3*) dengan memberikan tingkat keyakinan (*confident level*) terhadap soal tingkat pertama dan soal tingkat kedua. Pemberian dua tingkat keyakinan yaitu yakin dan tidak yakin pada setiap soal yang telah dibuat. *Two-tier test*

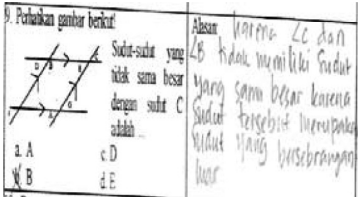
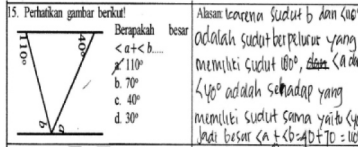
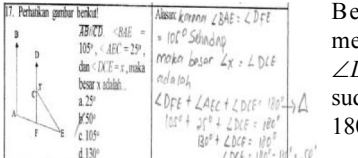
yang dikombinasikan dengan tingkat keyakinan (*confident level*) ini selanjutnya dinamakan *Three-tier Test*.

Instrumen diagnostik berbentuk *three tier test* terdiri atas 20 soal. Setiap soal terdiri atas tiga tingkatan, yaitu tingkat pertama berupa pilihan ganda konvensional, pada tingkat kedua berupa (*two tier*) yang terdiri dari satu set pilihan alasan untuk menjawab pertanyaan pada tingkat pertama, dimana siswa harus memilih alasan atas jawaban yang mereka pilih pada pertanyaan tingkat pertama. Ruang kosong juga disediakan bagi siswa untuk memilih alasan lain pada pertanyaan tingkat kedua dan pada tingkat ketiga (*three-tier*) siswa dapat memilih sebuah keyakinan atas jawaban yang mereka pilih pada tingkat pertama dan kedua (Kaltakci & Didis, 2007). Delapan kemungkinan kombinasi jawaban siswa dan pedoman pengkategorian jawaban

untuk soal penguasaan konsep *three tier* dapat dilihat di tabel 3.

Validitas dan reabilitas instrumen *three tier test* juga ditentukan. Uji validitas terdiri dari Validitas isi yang diperoleh dari dua dosen pembimbing dan satu guru mata pelajaran matematika. Validitas konstruk dan Validitas Korelasi antara Tingkat Kepercayaan (*confident level*) dan skor 2 ditentukan melalui uji coba instrumen pada 42 siswa SMA yang telah menerima materi geometri bidang. Reliabilitas instrumen diperoleh sebesar 0,780 yang termasuk kategori dapat diterima (George & Mallery, 2003). Instrumen diagnostik *three tier test* yang digunakan telah memenuhi syarat untuk dapat digunakan dalam penelitian. Pada Tabel 1 disajikan konsep dan miskonsepsi jawaban siswa pada tahap wawancara dan *tes open ended*.

**Tabel 1. Konsep dan Miskonsepsi Jawaban Siswa pada Tahap Wawancara dan Test Openended**

Konsep yang terkait	Miskonsepsi	Nomor butir soal
Menyebutkan Konsep Kesimetrian dan Sudut	<p>Bangun datar dikatakan memiliki simetri lipat karena bangun tersebut dibagi oleh garis diagonal, yaitu garis yang dapat menghubungkan dua titik sudut yang saling berhadapan.</p> <p>Dari dua garis lurus sejajar yang dipotong oleh garis lurus lainnya akan terbentuk sudut saling bertolak belakang, sudut simetri, sudut siku-siku, sudut tumpul, sudut lancip dan sudut yang saling berhimpit, sudut saling berpotongan, sudut sepihak luar yang sama besar dan sepihak dalam yang memiliki besar sudut sama besar juga</p>	1, 2
Menjelaskan Kesimetrian dan Sudut	<p>Belah ketupat menyerupai bentuk seperti bujur sangkar yang memiliki empat simetri lipat</p> <p>Belah ketupat memiliki bentuk sama dengan persegi yang memiliki sisi sama panjang dan memiliki empat simetri lipat dan simetri putar yang apabila diputar sebesar 90°</p>  <p>Sudut yang memiliki besar tidak sama dengan sudut C adalah sudut B karena sudut B saling berseberangan luar dengan sudut C</p>	3, 4, 5
Memahami Teknik Penyelesaian Kesimetrian dan Sudut	<p>Oval memiliki simetri putar sebanyak dua apabila diputar dengan sudut putar 90°</p>  <p><math>\angle a + \angle b</math> adalah 110°, karena <math>\angle b</math> berpelurus dengan 110° dan <math>\angle a</math> sehadap dengan 40°</p>  <p>Besar sudut x adalah 50°, mereka menganggap bahwa ketiga sudut yaitu <math>\angle DFE</math>, <math>\angle AEC</math> dan <math>\angle DCE</math> membentuk sudut segitiga yang memiliki besar sudut 180°.</p>	6, 7, 8, 9

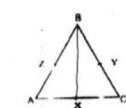
Menyelesaikan Masalah Kesimetrian dan Sudut

11. Pak Samud adalah seorang pemahat. Ia membuat tanah di suatu daerah dengan ukuran  $10 \times 10$  m. Jika las tanah tersebut akan dipasang batako berbentuk segi enam beraturan. Maka berapa banyaknya simetri lipat yang terbentuk dari batako tersebut?

a. 1                      c. 4  
b. 2                      d. 6

Alasan: Berapa 2 Simetri Lipat dan Simetri Sumbu

Siswa menganggap bahwa batako yang berbentuk segienam beraturan memiliki simetri lipat sebanyak 2 karena terdapat dua sumbu simetri yaitu kearah vertikal dan horizontal.



Segitiga sama sisi memiliki satu simetri lipat dan satu sumbu simetri,  $\overline{AB}$  akan berhimpit dengan

20. Perhatikan bidang berikut!

Berapa banyaknya simetri putar pada bidang datar tersebut yang memiliki sisi-sisi yang saling beraturan...

a. 1                      c. 4  
b. 2                      d. 6

Alasan: karena bidang tersebut simetri putar 2 simetri putar jadi dapat diputar  $180^\circ$   
 $\frac{360}{2} = 180^\circ$

Siswa menganggap bahwa terdapat dua simetri putar dengan sudut putarnya sebesar  $180^\circ$ .

10, 11, 12, 13

22. Perhatikan gambar berikut!

$\overline{AB} \parallel \overline{CD}$  dan  $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ .  
Jika  $\angle EAC = 40^\circ$ ,  
 $\angle FDG = 55^\circ$  dan  $\angle HAB = x^\circ$  maka besar  $x$  adalah...

a.  $165^\circ$   
b.  $55^\circ$   
c.  $50^\circ$   
d.  $85^\circ$

Alasan: Karena  $\angle FOG$  dan  $\angle HOB$  beraturan jadi

Siswa menganggap bahwa besar sudut memiliki besar sudut sama dengan  $\angle FDG$  yaitu  $55^\circ$  karena saling berseberangan luar dengan  $\angle FDG$ .

Menyebutkan bunyi Dalil Segitiga dan Segmen Garis

Siswa menganggap bahwa garis penghubung titik tengah pada segitiga memiliki panjang sama dengan garis ketiga pada segitiga

25. Jika terdapat dua garis atau lebih yang sejajar kemudian dipotong oleh kedua garis yang saling berpotongan maka besar rasio dari ruas garis perpotongan pertama adalah...

a. Sama dengan rasio dari ruas garis perpotongan kedua  
b. Perbandingan rasio dari kedua ruas garis yang saling berpotongan bernilai satu  
c. 2 kali rasio dari ruas garis perpotongan kedua  
d.  $\frac{1}{2}$  kali rasio dari ruas garis perpotongan kedua

Alasan: karena menggunakan dalil Intersep

Siswa menganggap bahwa bunyi dalil intersep adalah jika terdapat dua garis atau lebih yang sejajar kemudian dipotong oleh kedua garis yang saling berpotongan maka perbandingan rasio dari kedua ruas garis yang saling berpotongan bernilai satu

14, 15

1. Pernyataan yang benar adalah...

1. Melalui dua titik yang diberikan dapat dibuat satu garis.  
2. Dua garis tidak berpotongan pada lebih dari dua titik.  
3. Melalui satu titik pada satu garis dapat dibuat dua garis yang tegak lurus terhadap garis tersebut.  
4. Jarak terpendek antara dua titik adalah panjang ruas garis yang menghubungkan titik-titik tersebut.

Alasan: karena Dalil 5

Siswa menganggap bahwa jika terdapat sebuah titik pada suatu garis dapat dibentuk dua garis yang saling tegak lurus hal itu sesuai dengan dalil lima segmen garis

Menjelaskan Dalil Segitiga dan Segmen Garis

29. Jika di ketahui panjang  $\overline{AB} = 6$  cm dan panjang  $\overline{BC} = 8$  cm. Maka panjang  $x$  dari gambar segitiga disamping adalah...

a. 5 cm                      c. 10 cm  
b. 7,5 cm                      d. 60 cm

Alasan:  $AC^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{100} = 10$   
AC sejajar dengan x maka panjang x sama dengan  $AC = 10$  cm

Siswa menganggap bahwa  $x$  memiliki panjang 10 cm, karena  $x$  sejajar dengan  $\overline{AC}$

16, 17

32. Perhatikan gambar!

Jika  $\overline{AD} \parallel \overline{BE}$ , maka pernyataan yang benar adalah...

a.  $\overline{AE} \parallel \overline{DE}$                       c.  $\overline{AD} \parallel \overline{DE}$   
b.  $\overline{AE} \parallel \overline{DE}$                       d.  $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$

Alasan: Karena  $\overline{AD} \parallel \overline{BE}$ , yaitu  $\overline{AD} + \overline{DE} = \overline{AE}$  dan  $\overline{BE} + \overline{DE} = \overline{AE}$  maka  $\overline{AD} + \overline{DE} = \overline{BE} + \overline{DE}$

Siswa menganggap bahwa pernyataan yang benar adalah  $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ , karena  $\overline{AD} \parallel \overline{BE}$  maka  $\overline{AD} + \overline{DE} = \overline{BE} + \overline{DE}$

Menyelesaikan Masalah Dalil Segitiga dan Segmen Garis

Perhatikan gambar berikut!

Jika diketahui panjang  $\overline{EC} = 10$  cm,  $\overline{AD} = 10$  cm,  $\overline{DE} = 4$  cm,  $\overline{AC}$  adalah garis lurus maka panjang  $\overline{EF}$  adalah...

a. 8 cm                      c. 10 cm  
b. 4 cm                      d. 10 cm

Alasan:  $EF = 10$  cm  
Karena  $\overline{EF}$  sejajar dengan  $\overline{BC}$  jadi besarnya sama yaitu 10 cm

Siswa menganggap bahwa panjang  $\overline{EF} = 10$  cm karena sejajar dengan  $\overline{BC}$

18, 19, 20

36. Jika  $\overline{RT} \parallel \overline{RS}$ ,  $\overline{DR} = \frac{1}{2} \overline{RT}$  dan  $\overline{RE} = \frac{1}{2} \overline{RS}$  maka pernyataan yang benar adalah...

a.  $\overline{DR} \parallel \overline{RE}$                       c.  $\overline{DR} \parallel \overline{TE}$   
b.  $\overline{RE} \parallel \overline{RT}$                       d.  $\overline{TD} \parallel \overline{RS}$

Alasan: Yes Open end

Siswa menganggap bahwa pernyataan yang benar adalah  $\overline{DR} \parallel \overline{TE}$  karena Karena  $\overline{RT} \parallel \overline{TS}$

**Tabel 2. Penilaian Skor Tingkat 3**

Tingkat Pertama	Tingkat Kedua	Skor 2	Tingkat Ketiga	Skor 3
Benar (1)	Benar (1)	1	Yakin (1)	1
Benar (1)	Benar (1)	1	Tidak Yakin (0)	0
Benar (1)	salah (0)	0	Tidak Yakin (0)	0
Benar (1)	salah (0)	0	Yakin (1)	0
Salah (0)	salah (0)	0	Tidak Yakin (0)	0
Salah (0)	Benar (1)	0	Tidak Yakin (0)	0
Salah (0)	Benar (1)	0	Yakin (1)	0
Salah (0)	salah (0)	0	Yakin (1)	0

**Tabel 3. Kategori Jawaban *Three Tier Test***

Tingkat pertama	Tingkat kedua	Tingkat ketiga	Kategori
Benar	Benar	Yakin	Paham Konsep
Benar	Salah	Yakin	Miskonsepsi ( <i>False Positive</i> )
Salah	Benar	Yakin	Miskonsepsi ( <i>False Negative</i> )
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Benar	Benar	Tidak Yakin	Menebak, Tidak percaya diri
Benar	Salah	Tidak Yakin	Tidak Paham Konsep
Salah	Benar	Tidak Yakin	Tidak Paham Konsep
Salah	Salah	Tidak Yakin	Tidak Paham Konsep

(Arslan et al., 2012)

Setelah data terkumpul dari hasil pengumpulan data dengan menggunakan *three-tier test*. Selanjutnya menghitung skor pada soal *three-tier diagnostic test*, peneliti mengadopsi teknik penskoran berdasarkan skor yang ditetapkan pada jurnal yang ditulis oleh Haki Pesman dan Eryilmaz (Pesman & Eryilmaz, 2010). Adapun kriteria penskoran berdasarkan tingkat pertama, kedua dan ketiga tertera pada Tabel 2.

Perhitungan ini memiliki tujuan pengategorian untuk menempatkan individu kedalam kelompok terpisah secara berjenjang berdasarkan variabel yang diukur menurut tingkatannya dalam menentukan siswa yang mengalami miskonsepsi, tidak tahu konsep (*lack of knowledge*), menebak atau tidak percaya diri atas jawaban yang telah diberikan dan yang paham konsep. Adapun dalam menghitung presentase tingkat pemahaman siswa dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{persentase} = \frac{(\text{jumlah skor konsepsi})}{(\text{jumlah skor maksimal})} \times 100\%$$

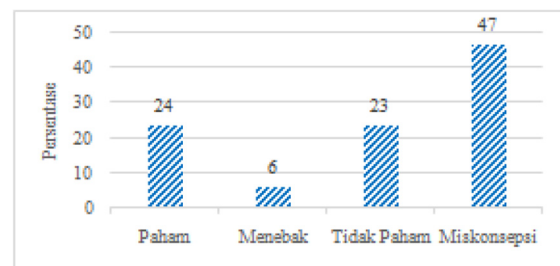
(Kusairi, & Zulaikah, 2017)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Konsepsi Siswa secara Keseluruhan Konsep dalam Instrumen Diagnostik

Hasil analisis data dari instrumen diagnostik *three tier test* siswa terhadap sejumlah siswa

(43 orang) yang menjadi subjek penelitian, hasilnya ditunjukkan pada Gambar 1.

**Gambar 1. Analisis Pengelompokan Jawaban Siswa**

Secara garis besar siswa mengalami miskonsepsi lebih tinggi dua kali lipat dibanding siswa yang paham konsep, tidakpahaman konsep dan menebak atau tidak yakin dalam menjawab. Tingginya persentase miskonsepsi yang terjadi pada siswa kelas X MIPA 3 SMAN I Babakan menunjukkan bahwa siswa kurang paham atau sedikitnya informasi yang mereka peroleh dalam proses pembelajaran pada konsep geometri bidang. Kurang atau sedikitnya informasi yang diperoleh siswa disebabkan karena siswa sendiri.

Selanjutnya miskonsepsi yang terjadi pada siswa dibagi menjadi menjadi tiga kategori yang mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Arslan, Cigdemoglu dan Moseley (Arslan et al., 2012). Pengkategorian ini didasari pada jawaban siswa yang memunculkan miskonsepsi pada ka-

tegori miskonsepsi pada kondisi *false negative*, *false positive* dan miskonsepsi murni. Dari ketiga kategori tersebut didapat berdasarkan Tabel 4 rata-rata total kategori miskonsepsi pada kondisi *false negative* sebesar (7,6%), miskonsepsi pada kondisi *false positive* sebesar (17,9%) dan kategori miskonsepsi murni sebesar (22%). Berdasarkan Gambar 1 dan Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa hampir sebagian siswa dikelas X MIPA 3 SMAN I Babakan mengalami miskonsepsi dengan persentase miskonsepsi murni lebih tinggi dibanding kategori miskonsepsi lainnya.

**Tabel 4. Persentase Kategori Jawaban Miskonsepsi Siswa**

No. Soal	Kategori Jawaban Siswa (%)		
	False Negatif	False Positif	Miskonsepsi
1	7,1	21,4	9,5
2	9,5	9,5	21,4
3	16,7	31,0	33,3
4	7,1	28,6	19,0
5	0,0	21,4	21,4
6	7,1	11,9	14,3
7	19,0	19,0	14,3
8	9,5	9,5	7,1
9	7,1	14,3	35,7
10	0,0	4,8	33,3
11	9,5	9,5	16,7
12	2,4	38,1	23,8
13	7,1	21,4	16,7
15	7,1	7,1	40,5
14	7,1	9,5	38,1
16	7,1	31,0	21,4
17	2,4	33,3	9,5
18	7,1	19,0	19,0
19	19,0	9,5	7,1
20	0,0	11,9	16,7
<b>Mean</b>	<b>7,6%</b>	<b>18,1%</b>	<b>21,0%</b>

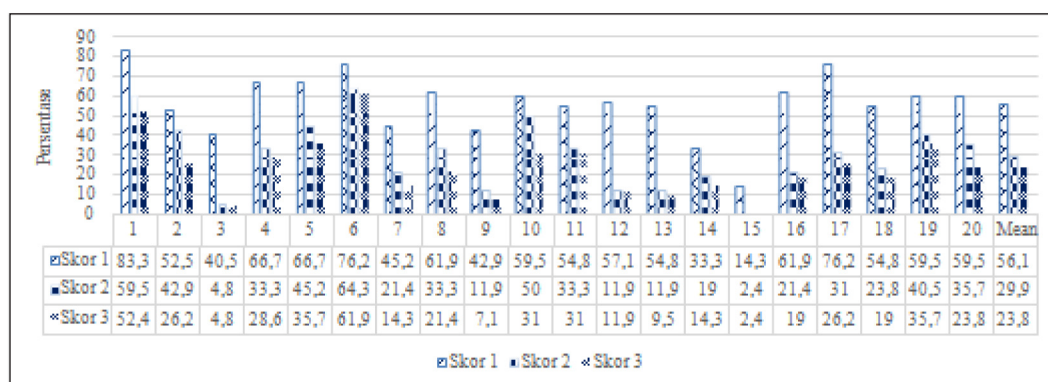
### Analisis Jawaban Siswa Berdasarkan Skor

Perbandingan skor 1 diperoleh dari tingkat pertama (pilihan ganda), skor 2 diperoleh dari tingkat pertama dan kedua serta skor 3 diperoleh dari tingkat pertama, kedua dan tingkat keyakinan. Hasil rekapitulasi skor 1, skor 2 dan skor 3 dapat dilihat pada Gambar 2.

Pada skor 1 siswa umumnya menjawab benar paling tinggi yaitu sebesar 56,1% itu artinya, pada tingkat pertama (pilihan ganda) dikategorikan bahwa tingkat pertama memiliki tingkat kesulitan rendah. Semakin naik tingkatannya maka jawaban benar siswa semakin rendah karena tingkat kesulitan semakin tinggi, walaupun tingkat kedua dan ketiga memiliki persentase yang tidak jauh berbeda jika dibandingkan skor 1. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa dengan mengerjakan soal bentuk *Three-Tier Test* siswa lebih tinggi mengalami miskonsepsi dari pada paham konsep setelah diberikan konsep geometri bidang pada proses belajar dan pembelajaran. Bentuk soal *Three-Tier Test* memiliki perbedaan dengan tes pada umumnya karena tes ini memiliki tiga tingkat proses, akibatnya dibutuhkan pemikiran dan pemahaman lebih dalam lagi sehingga waktu pengerjaan lebih lama.

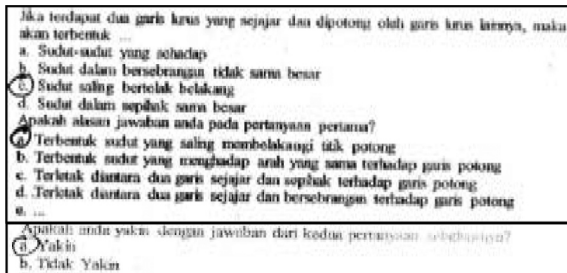
### Konsepsi Siswa tentang Menyebutkan Konsep Kesimetrian dan Sudut

Butir soal untuk mengungkapkan konsepsi siswa tentang menyebutkan konsep kesimetrian dan sudut disajikan pada soal nomor 2. Jawaban yang tepat dari pernyataan tersebut pada *tier* pertama adalah A dan pada *tier* kedua adalah B. Berdasarkan data tersebut tampak bahwa persentase siswa mengalami miskonsepsi sebesar 40,4% hanya 26,2% siswa yang memahami konsep, 16,7% siswa tidak paham konsep dan 16,7% siswa menebak jawaban yang telah



**Gambar 2. Grafik Persentase Perbandingan Skor Jawaban Siswa**

diberikan. Persentase siswa mengalami miskonsepsi murni lebih tinggi yaitu sebesar 21,4% dengan pilihan jawaban terbanyak siswa mengalami miskonsepsi murni pada pilihan C-A-A sebesar 44,4%.



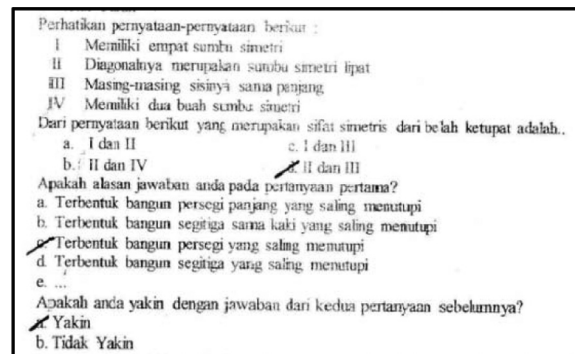
Miskonsepsi siswa pada indikator ini sudah ditemukan pada penyusunan soal *Three-Tier Test* tahap pertama yaitu wawancara, siswa menganggap bahwa sudut-sudut pada dua garis sejajar yang dipotong oleh garis lainnya akan terbentuk sudut-sudut saling bertolak belakang, dan pada tahap kedua yaitu tes *open ended* siswa menganggap bahwa sudut-sudut pada dua garis sejajar yang dipotong oleh garis lainnya akan terbentuk sudut-sudut saling bertolak belakang yang membelakangi titik potongnya.

Kesalahan atau miskonsepsi murni yang terjadi pada siswa dikarenakan siswa salah dalam memberikan jawaban pada kedua tingkat sebelumnya dan yakin atas jawaban yang telah diberikan, sehingga miskonsepsi disebabkan oleh perkembangan kognitif siswa yang tidak sesuai dengan apa yang sudah dipelajari, biasanya terjadi pada bahan yang abstrak sehingga siswa sulit menangkap dan sering salah mengerti tentang konsep (Suparno, 2013).

### Konsep Siswa tentang Menjelaskan Konsep Kesimetrian dan Sudut

Butir soal untuk mengungkapkan konsepsi siswa tentang menyebutkan konsep kesimetrian dan sudut disajikan pada soal nomor 3. Jawaban yang tepat dari pernyataan tersebut pada *tier* pertama adalah B dan pada *tier* kedua adalah B. Berdasarkan data tersebut tampak bahwa persentase siswa mengalami miskonsepsi sebesar 80%, hanya 4,8% siswa memahami konsep dan 14,3% siswa tidak paham konsep. Persentase siswa mengalami miskonsepsi murni lebih besar yaitu 33,3% dibandingkan dengan miskonsepsi pada kondisi *false negative* dan *false positive*. Siswa mengalami miskonsepsi murni, dengan pilihan

jawaban terbanyak siswa terjadi pada pilihan D-C-A sebesar 42,8%.



Pada indikator ini sebelumnya sudah ditemukan pada saat penyusunan soal *Three-Tier Test* tahap pertama yaitu wawancara, siswa menganggap bahwa belah ketupat sama dengan persegi yang memiliki sisi sama panjang dan memiliki empat simetri lipat, sedangkan pada tahap kedua yaitu tes *open ended* siswa menganggap bahwa belah ketupat menyerupai bentuk seperti bujur sangkar (persegi) yang memiliki empat simetri lipat, belah ketupat memiliki dua simetri lipat yang jika di tarik garis akan membentuk bangun segitiga sama sisi karena masing-masing sisinya sama panjang dan yang lain menganggap bahwa belah ketupat memiliki satu simetri lipat yang masing-masing sisinya tidak sama panjang.

Miskonsepsi terjadi karena siswa menjawab salah pada tingkat pertama dan tingkat kedua dengan yakin terhadap kedua tingkat sebelumnya. Miskonsepsi yang terjadi pada siswa pada indikator soal nomor tiga merupakan miskonsepsi yang terjadi disebabkan oleh pemikiran asosiatif siswa, siswa menganggap bahwa belah ketupat ketika dilipat akan membentuk bangun persegi karena belah ketupat memiliki bentuk yang sama dengan persegi karena keduanya memiliki sisi sama panjang.

### Konsep Siswa tentang Memahami Teknik Penyelesaian Kesimetrian dan Sudut

Butir soal untuk mengungkapkan konsepsi siswa tentang menyebutkan konsep kesimetrian dan sudut disajikan pada soal nomor 9. Jawaban yang tepat dari pernyataan tersebut pada *tier* pertama adalah D dan pada *tier* kedua adalah D. Berdasarkan data tersebut tampak bahwa persentase siswa mengalami miskonsepsi sebesar 57,1%, hanya 7,1% siswa memahami kon-



sep, 4,8% siswa menebak dalam menjawab soal, dan 31% siswa tidak paham konsep. Persentase siswa mengalami miskonsepsi murni lebih besar yaitu 35,7% dengan pilihan jawaban terbanyak siswa mengalami miskonsepsi murni pada pilihan C-A-A sebesar 26,7%. Siswa yang mengalami miskonsepsi murni menganggap bahwa besar  $\angle DCE$  adalah  $105^\circ$  jawaban salah yang diberikan pada tingkat pertama dengan alasan yang tidak sesuai pada tingkat kedua, bahwasanya  $\angle DCE$  memiliki hubungan saling sehadap dengan  $\angle BAF$  serta meyakini jawaban yang telah diberikan pada kedua tingkat sebelumnya.

Perhatikan gambar berikut!

$AB \parallel CD$ ,  $\angle BAE = 105^\circ$ ,  $\angle AEC = 25^\circ$ , dan  $\angle DCE = x$ , maka besar  $x$  adalah...

a.  $25^\circ$   
 b.  $50^\circ$   
 c.  $105^\circ$   
 d.  $130^\circ$

Apakah alasan jawaban anda pada pertanyaan pertama?

a.  $\angle DCE$  sehadap dengan  $\angle BAF$   
 b.  $\angle DCE$  berseberangan dalam dengan  $\angle FEC$   
 c.  $\angle DCE$  bertolak belakang dengan  $\angle ECF$   
 d.  $\angle DCE$  saling berpelurus dengan  $\angle ECF$   
 e. ...

Apakah anda yakin dengan jawaban dari kedua pertanyaan sebelumnya?

a. Yakin  
 b. Tidak yakin

Pada tahap sebelumnya miskonsepsi ini juga sudah ditemukan pada tahap kedua pembuatan soal *Three-Tier Test*, yaitu tes *open ended* siswa menganggap bahwa besar sudut  $x$  adalah  $50^\circ$  karena  $\angle DFE$ ,  $\angle AEC$  dan  $\angle DCE$  membentuk sudut segitiga yang memiliki besar sudut  $180^\circ$ . Kesalahan atau miskonsepsi murni yang terjadi pada siswa disebabkan oleh penalaran siswa yang tidak lengkap atau salah. Akibatnya siswa salah dalam menarik kesimpulan dan menggeneralisasikan pengetahuannya (Suparno, 2013).

### Konsepsi Siswa tentang Memecahkan Masalah Kesimetrian dan Sudut

Butir soal untuk mengungkapkan konsepsi siswa tentang menyebutkan konsep kesimetrian dan sudut disajikan pada soal nomor 10. Jawaban yang tepat dari pernyataan tersebut pada *tier* pertama adalah D dan pada *tier* kedua adalah D. Berdasarkan data tersebut tampak bahwa persentase siswa mengalami miskonsepsi sebesar 38,1%, siswa memahami konsep sebesar 31%, siswa menebak dalam menjawab soal sebesar 19%, dan siswa tidak paham konsep sebesar 11,9%. Persentase siswa mengalami miskonsepsi murni lebih besar yaitu 33,3% dengan pilihan jawaban terbanyak siswa mengalami miskonsepsi murni pada pilihan B-B-A sebesar 42,8%. Siswa yang

mengalami miskonsepsi murni menganggap bahwa batako yang memiliki sisi saling beraturan memiliki 2 sumbu simetri B-salah dengan alasan bahwa bidang tersebut memiliki simetri putar tingkat dua pilihan jawaban B-salah.

Pak Sunar adalah seorang pengusaha, ia membeli tanah di suatu daerah dengan ukuran  $10 \times 10$  m. Jika luas tanah tersebut akan dipasang batako berbentuk segi enam beraturan. Maka berapa banyakkah simetri lipat yang terbentuk dari batako tersebut?

a. 1  
 b. 2  
 c. 4  
 d. 6

Apakah alasan jawaban anda pada pertanyaan pertama?

a. Memiliki sumbu simetri sebanyak satu  
 b. Memiliki sumbu simetri sebanyak dua  
 c. Memiliki sumbu simetri sebanyak empat  
 d. Memiliki sumbu simetri sebanyak enam  
 e. ...

Apakah anda yakin dengan jawaban dari kedua pertanyaan sebelumnya?

a. Yakin  
 b. Tidak yakin

Miskonsepsi ini juga sudah ditemukan pada tahap kedua pembuatan soal *Three-Tier Test*, yaitu tes *open ended* siswa menganggap bahwa batako yang berbentuk segienam beraturan memiliki simetri lipat sebanyak 1 lipatan karena hanya dapat dilipat sebanyak satu kali. Kesalahan atau miskonsepsi murni terjadi karena prakonsep atau konsep awal saat membaca dan memahami soal. Miskonsepsi yang dialami siswa diperoleh dari pengalaman hidup mereka sendiri, yang setiap hari melihat dan mengamati secara langsung bentuk dari batako yang memiliki sisi saling beraturan (Suparno, 2013).

### Konsepsi Siswa tentang Menyebutkan Bunyi Dalil Segitiga dan Segmen Garis

Butir soal untuk mengungkapkan konsepsi siswa tentang menyebutkan konsep kesimetrian dan sudut disajikan pada soal nomor 14. Jawaban yang tepat dari pernyataan tersebut pada *tier* pertama adalah D dan pada *tier* kedua adalah A. Berdasarkan data tersebut tampak bahwa persentase siswa mengalami miskonsepsi sebesar 54,7%, hanya 14,3% siswa memahami konsep, 4,8% siswa menebak dalam menjawab soal, dan 26,2% siswa tidak paham konsep. Persentase siswa mengalami miskonsepsi murni lebih besar yaitu 40,5% dibanding dua miskonsepsi lainnya. Siswa mengalami miskonsepsi murni dengan pilihan jawaban terbanyak siswa mengalami miskonsepsi murni pada pilihan C-C-A sebesar 52,9%. Miskonsepsi ini juga sudah ditemukan pada tahap pertama yaitu wawancara, siswa menganggap bahwa bunyi dalil intersep adalah apabila terdapat dua ruas garis yang saling berpotong kemudian dipotong oleh dua garis yang saling sejajar maka rasionya satu. Pada tahap kedua pembuatan soal *Three-Tier Test*, yaitu

tes *open ended* siswa menganggap bahwa bunyi dalil intersep adalah jika terdapat dua garis atau lebih yang sejajar kemudian dipotong oleh kedua garis yang saling berpotongan maka perbandingan rasio dari kedua ruas garis yang saling berpotongan bernilai satu.

Jika terdapat dua garis atau lebih yang sejajar kemudian dipotong oleh kedua garis yang saling berpotongan maka besar rasio dari ruas garis perpotongan pertama adalah...

- Sama dengan rasio dari ruas garis perpotongan kedua
- Perbandingan rasio dari kedua ruas garis yang saling berpotongan Bernilai satu
- 2 kali rasio dari ruas garis perpotongan kedua
- rasio kuadrat sisi miring (hipotenusa) sama dengan jumlah kuadrat dua sisi yang lainnya

Apakah alasan jawaban anda pada pertanyaan pertama?

- Sesuai dengan dalil de ceva
- Sesuai dengan dalil phytagoras
- Sesuai dengan dalil titik tengah
- Sesuai dengan dalil intersep
- ...

Apakah anda yakin dengan jawaban dari kedua pertanyaan sebelumnya?

- Yakin
- Tidak yakin

Siswa mengalami miskonsepsi intuisi yang salah yaitu miskonsepsi yang berasal dari perasaan diri seseorang, yang terjadi secara spontan mengungkapkan sikap atau gagasan (Suparno, 2013). Siswa menganggap bahwa jika ada dua garis atau lebih yang sejajar kemudian dipotong oleh kedua garis yang saling berpotongan maka besar rasio dari ruas garis perpotongan pertama dua kali dari rasio ruas garis perpotongan pertama jawaban C-salah, siswa menganggap bahwa hal itu merupakan bunyi dari dalil titik tengah segitiga jawaban C-salah.

### Konsepsi Siswa tentang Menjelaskan Dalil Segitiga dan Segmen Garis

Butir soal untuk mengungkapkan konsepsi siswa tentang menyebutkan konsep kesimetrian dan sudu disajikan pada soal nomor 16. Jawaban yang tepat dari pernyataan tersebut pada *tier* pertama adalah A dan pada *tier* kedua adalah B. Berdasarkan data tersebut tampak bahwa persentase siswa mengalami miskonsepsi sebesar 59,5%, hanya 19% siswa memahami konsep, 2,4% siswa menebak dalam menjawab soal, dan 19% siswa tidak paham konsep. Pada indikator soal nomor enambelas siswa mengalami miskonsepsi *false positive* pada indikator soal nomor enambelas menjawab A-A-A sebanyak 76,9%.

Jika diketahui panjang  $AB = 6$  cm dan panjang  $BC = 8$  cm. Maka panjang  $x$  dari bidang tersebut adalah ...

- 5 cm
- 7,5 cm
- 10 cm
- 60 cm

Apakah alasan jawaban anda pada pertanyaan pertama?

- Sesuai dengan dalil phytagoras
- Sesuai dengan dalil titik tengah
- Sesuai dengan dalil intersep
- Sesuai dengan dalil de ceva
- ...

Apakah anda yakin dengan jawaban dari kedua pertanyaan sebelumnya?

- Yakin
- Tidak yakin

Sebelumnya miskonsepsi siswa pada indikator ini sudah ditemukan pada saat penyusunan soal *Three-Tier Test* tahap pertama yaitu wawancara, siswa menganggap bahwa panjang  $x$  adalah 5 cm untuk mencari panjang  $x$  mereka menggunakan perhitungan dalil phytagoras. Pada tahap kedua penyusunan soal *Three-Tier Test* yaitu pertanyaan terbuka mereka menganggap panjang  $x$  adalah 10 cm untuk mencari panjang  $x$  mereka menggunakan perhitungan dalil phytagoras. Siswa mengalami miskonsepsi intuisi yang salah yaitu miskonsepsi yang berasal dari perasaan diri seseorang, yang terjadi secara spontan mengungkapkan sikap atau gagasan (Suparno, 2013). Siswa meyakini bahwa panjang  $x$  adalah 5 cm jawaban A-benar karena menggunakan perhitungan dalil phytagoras jawaban A-salah.

### Konsepsi Siswa tentang Menelesaikan Masalah Dalil Segitiga dan Segmen Garis

Butir soal untuk mengungkapkan konsepsi siswa tentang menyebutkan konsep kesimetrian dan sudu disajikan pada soal nomor 18. Jawaban yang tepat dari pernyataan tersebut pada *tier* pertama adalah B dan pada *tier* kedua adalah A. Berdasarkan data tersebut tampak bahwa persentase siswa mengalami miskonsepsi sebesar 45,1%, hanya 19% siswa memahami konsep, 4,8% siswa menebak dalam menjawab soal, dan 31% siswa tidak paham konsep.

Perhatikan gambar berikut!

Jika diketahui panjang  $BC = 10$  cm,  $AD = DE$ , dan  $AE = EC$ ,  $AB \parallel FC$ , dengan  $FC = 4$  cm.  $AC$  adalah garis lurus. Maka panjang  $EF$  adalah...

- 4 cm
- 5 cm
- 8 cm
- 10 cm

Apakah alasan jawaban anda pada pertanyaan pertama?

- $\triangle EAD \cong \triangle ECF$  maka panjang  $EF$  adalah  $\frac{1}{2}$  dari panjang  $BC$
- $AB \parallel FC$  dan panjang  $BC \parallel DE$  maka panjang  $EF =$  panjang  $BC$
- $AB \parallel FC$  maka panjang  $EF =$  panjang  $FC$
- $BD \parallel FC$  dan  $BD = 2$  kali panjang  $AB$  maka panjang  $EF = 2$  kali panjang  $BD$
- ...

Apakah anda yakin dengan jawaban dari kedua pertanyaan sebelumnya?

- Yakin
- Tidak yakin

Pada indikator soal nomor delapanbelas siswa mengalami miskonsepsi pada kategori *false positive* dan miskonsepsi murni sebesar

19%. Miskonsepsi pada kondisi *false positive* dan miskonsepsi murni pada indikator soal nomor delapan belas dengan menjawab B-D-A dan C-C-A masing-masing sebesar 44,4% dan 33,3%. Sebelumnya miskonsepsi siswa pada indikator ini sudah ditemukan pada saat penyusunan soal *Three-Tier Test* tahap kedua penyusunan soal *Three-Tier Test* yaitu pertanyaan terbuka mereka menganggap bahwa pernyataan yang benar adalah  $\overline{AB} \cong \overline{DE}$ , karena  $\overline{AD} \cong \overline{BE}$  maka  $\overline{AD} + \overline{DE} = \overline{EB} + \overline{DE}$ .

Berdasarkan gambar 1 diperoleh rendahnya rerata pemahaman siswa yaitu sebesar 24%. Siswa dikatakan telah memahami konsep apabila ia dapat membedakan contoh dan bukan contoh dari konsep itu, persamaan dan bukan persamaan dari konsep tersebut serta menggunakannya dalam berbagai situasi (Krismanto, 2003). Siswa yang memahami konsep tidak akan mengingat konsep yang telah mereka pelajari, akan tetapi mereka dapat menggunakan dan menjelaskan konsep tersebut dengan bahasanya sendiri sesuai dengan pilihan jawaban yang telah disediakan.

Tidak paham konsep terjadi apabila tingkat pertama memiliki persentase lebih tinggi dibanding tingkat kedua dengan persentase keyakinan dibawah 69% (Lestari, 2015). Rerata persentase tidak paham siswa sebesar 23%, Siswa yang tidak memahami konsep mungkin saja disebabkan karena pengetahuan yang diperoleh siswa kurang membantu dalam memahami konsep geometri bidang atau konsep tersebut asing bagi mereka sehingga siswa merasa kesulitan dalam mengabstraksikan konsep tersebut (Tunc, Kubra Cam, & Dokme, 2012) *non - scientific beliefs, naive theories, mixed conceptions, or conceptual misundestandings* (Driver & Easley, 1978; Viennot, 1979; Caramazza, Closkey & Green, 1981; Eryu0131lmaz & Tatlu0131, 1999; G\u00fcl\u00e7i\u00e7ek & Ya\u011fban, 2004; Demirci & \u00c7irkino\u011flu, 2004. Kesulitan yang dialami siswa juga diduga karena pelajaran yang disampaikan guru tidak tersampaikan dengan baik sehingga siswa tidak memahami konsep. Kemungkinan yang menyebabkan hal ini dapat terjadi adalah karena siswa tidak mendengarkan penjelasan yang guru sampaikan dengan baik atau pengaruh dari kemampuan menyerap pelajaran yang berbeda-beda pada siswa dalam satu kelas. Mereka yang tidak mendengarkan penjelasan dari guru dengan baik kemungkinannya adalah mereka yang tidak berminat

atau membenci mata pelajaran tersebut. Siswa dikatakan tidak memiliki minat dalam pelajaran matematika apabila mereka salah dalam memahami pelajaran tersebut dan tidak berminat untuk mengetahui mana konsep yang benar dan salah. Akibatnya, ia akan semakin menumpuk kesalahan yang dibangun berdasarkan miskonsepsi tersebut (Suparno, 2013). Siswa yang tidak memahami konsep mengindikasikan bahwa mereka tidak mampu menjelaskan kembali konsep yang telah mereka pelajari sebelumnya. Mereka juga akan memberikan respon yang tidak jelas ketika dihadapkan pada sebuah pertanyaan (Abraham, Grzybowski, Renner, & Marek, 1992). Respon tidak jelas ini adalah situasi dimana rendahnya keyakinan siswa atas jawaban yang mereka berikan pada kedua tingkat sebelumnya, terlepas jawaban itu benar atau salah pada tingkat pertama dan/atau tingkat kedua (Hasan et al., 1999).

Rendahnya keyakinan siswa juga mengindikasikan bahwa jawaban siswa termasuk kedalam kategori menebak (*lack of confidence*). Ketidakpercayaan diri siswa atau menebak dalam menjawab soal disebabkan karena minimnya pemahaman siswa terhadap konsep geometri bidang sehingga siswa merasa tidak yakin atas jawaban mereka yang sudah benar. Adapun rerata persentase miskonsepsi siswa tertinggi yaitu sebesar 47,5% dengan urutan subkonsep dengan miskonsepsi tertinggi hingga terendah pada konsep geometri bidang yang terjadi adalah sebagai berikut:

1. Menjelaskan Kesimetrian dan Sudut (59,5%)
2. Menyebutkan bunyi Dalil Segitiga dan Segmen Garis (54,8%)
3. Menjelaskan Dalil Segitiga dan Segmen Garis (52,4%)
4. Menyelesaikan Masalah Kesimetrian dan Sudut (47,6%)
5. Memahami Teknik Penyelesaian Kesimetrian dan Sudut (42,3%)
6. Menyebutkan Konsep Kesimetrian dan Sudut (39,3%)
7. Menyelesaikan Masalah Dalil Segitiga dan Segmen Garis (36,5%)

Persentase jawaban siswa pada kondisi *false positive* (Tabel 4) memiliki persentase lebih besar dibandingkan dengan persentase *false negative*. Hal ini dikarenakan kondisi *false positive* sangat sulit atau bahkan tidak bisa dihilangkan sama sekali. Soal pilihan ganda memiliki persentase 20% kemungkinan terjadinya *false*

*positive*, hal ini disebabkan karena siswa memiliki kesempatan untuk memberikan jawaban secara acak pada tes pilihan ganda. Selain itu, pengecoh yang kuat akan memunculkan *false positive* pada siswa (Hestenes & Halloun, 1995). Rerata siswa mengalami miskonsepsi *false negative* sebesar 7,9% lebih rendah dari persentase miskonsepsi *false positive*. Pada kondisi *false negative*, siswa menjawab salah pada *tier* pertama dan menjawab benar pada *tier* kedua atau dapat diartikan bahwa dalam kondisi ini sedikitnya informasi (*less informasi*) yang diperoleh siswa, miskonsepsi pada kondisi ini dianggap tidak bermasalah karena hal itu disebabkan oleh kecerobohan siswa dalam memberikan jawaban. Hal itu menunjukkan bahwa *false negative* digunakan sebagai alat untuk siswa yang tidak teliti atau ceroboh (Hestenes & Halloun, 1995).

Perbandingan persentase rata-rata yang diperoleh siswa antara skor 1 dan skor 2 (Gambar 2) adalah 26,2% dan perbandingan antara skor 2 dan skor 3 adalah 6,1%. Perbandingan persentase yang diperoleh dapat dikatakan bahwa soal memiliki pengecoh yang kuat. Hal itu juga dapat membuktikan bahwa instrumen *three tier test* dapat mengungkapkan kesalahpahaman atau miskonsepsi pada siswa lebih baik dibanding dengan tes diagnostik *one tier* atau *two tier* (Arslan et al., 2012). Karena semakin naik tingkatannya, jawaban benar siswa semakin rendah dan tingkat kesulitan semakin tinggi, penjelasan diatas membuktikan *Three-Tier Test* efektif dalam mengungkapkan miskonsepsi dan tidak paham konsep.

## SIMPULAN

Berdasarkan paparan hasil dan pembahasan sebagaimana telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa konsep-konsep dasar terkait konsep geometri bidang yang meliputi kesimetrian, sifat-sifat sudut, dalil segitiga dan dalil segmen garis merupakan konsep yang cukup sulit dipahami oleh siswa, mereka masih mengalami kesulitan dalam memecahkan soal penguasaan konsep yang dilandasi konsep-konsep tersebut.

Dari analisis data diagnostik *Three-Tier Test* siswa menunjukkan bahwa dari 42 siswa kelas X MIPA-3 SMAN I Babakan yang menjadi objek penelitian, 24,1% termasuk kriteria menguasai konsep, sedangkan sisanya 6,2% menebak atau tidak percaya diri atas jawaban, 22,2% tidak paham konsep dan 47,5% mengala-

mi miskonsepsi. Hal ini disebabkan oleh, siswa telah menerima pembelajaran yang membahas konsep-konsep yang diujikan namun siswa kesulitan dalam mengabstraksikan konsep tersebut dengan tepat sehingga intuisi pada pengetahuan awal siswa pada konsep awal yang mereka terima sebelumnya masih tetap bertahan dalam struktur kognitifnya.

Adapun urutan subkonsep dengan miskonsepsi tertinggi hingga terendah pada konsep geometri bidang yang terjadi adalah sebagai berikut: menjelaskan kesimetrian dan sudut (59,5%), menyebutkan bunyi dalil segitiga dan segmen garis (54,8%), menjelaskan dalil segitiga dan segmen garis (52,4%), menyelesaikan masalah kesimetrian dan sudut (47,6%), memahami teknik penyelesaian kesimetrian dan sudut (42,3%), menyebutkan konsep kesimetrian dan sudut (39,3%), menyelesaikan masalah dalil segitiga dan segmen garis (36,5%). Sedangkan urutan ketiga kategori miskonsepsi tertinggi hingga terendah pada konsep Geometri Bidang yang terjadi adalah sebagai berikut: miskonsepsi murni (22%), *false positive* (17,9%), dan *false negative* (7,6%).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada lembaga yang telah memberikan kontribusi data peneliti, SMAN I Babakan khususnya pada guru mata pelajaran matematika dan siswa kelas X MIPA tahun ajaran 2016/2017.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W., & Marek, E. A. 1992. Understandings and misunderstandings of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(2), 105–120. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290203>.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Arslan, H. O., Cigdemoglu, C., & Moseley, C. 2012. A Three-Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain. *International Journal of Science Education*, 34(11), 1667–1686. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.680618>.

- Ausubel, D. P. 2000. *The Acquisition and Retention of Knowledge : A Cognitive View*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Cetin Dindar, A., & Geban, O. 2011. Development of a three-tier test to assess high school students' understanding of acids and bases. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 600–604. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.147>.
- Dahar, R. Wilis. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Eryilmaz, A., & Sürmeli, E. 2002. Uc-Asamah Sorularla Ogrencilerin Isi ve Sicakhk Konulanndaki Kavram Yanilgilannin Olculmesi.
- George, D., & Mallery, P. 2003. *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*. Boston: Allyn and Bacon.
- Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. L. 1999. Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI). *Teaching Physics*, 35(5), 294–299. Retrieved from [https://www.researchgate.net/profile/Diola\\_Bagayoko/publication/241530804\\_Misconceptions\\_and\\_the\\_Certainty\\_of\\_Response\\_Index\\_CRI/links/53d2e74d0cf220632f3cc30a/Misconceptions-and-the-Certainty-of-Response-Index-CRI.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Diola_Bagayoko/publication/241530804_Misconceptions_and_the_Certainty_of_Response_Index_CRI/links/53d2e74d0cf220632f3cc30a/Misconceptions-and-the-Certainty-of-Response-Index-CRI.pdf).
- Hestenes, D. & Halloun, I. 1995. Interpreting the Force Concept Inventory. *The Physics Teacher*, 33(8), 502–506. Retrieved from <http://www.physics.emory.edu/faculty/weeks/journal/hestenes-tpt95.pdf>.
- Kaltakci, D., & Didis, N. 2007. Identification of Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions on Gravity Concept: A study with a 3-Tier Misconception Test. *In Sixth International Conference on Balkan Physical Union (AIP Conference Proceedings)*, 899, 499–500. <https://doi.org/10.1063/1.2733255>.
- Karim, A. 2011. Penerapan Metode Penemuan Terbimbing dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Matematika Dan Terapan*. Retrieved from [http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/49219245/37-52-1-PB.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1496731-716&Signature=D9dA0F9+U91z5sDzeCRULQ77IXQ=&response-content-disposition=inline; filename=Penerapan\\_Metode\\_Penemuan\\_Terbimbing](http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/49219245/37-52-1-PB.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1496731-716&Signature=D9dA0F9+U91z5sDzeCRULQ77IXQ=&response-content-disposition=inline; filename=Penerapan_Metode_Penemuan_Terbimbing).
- Kaya, O. N. 2008. A Student-centred Approach: Assessing the Changes in Prospective Science Teachers' Conceptual Understanding by Concept Mapping in a General Chemistry Laboratory. *Research in Science Education*, 38(1), 91–110. <https://doi.org/10.1007/s11165-007-9048-7>.
- Kirbulut, Z. D. 2014. Using Three-Tier Diagnostic Test to Assess Students' Misconceptions of States of Matter, 10(5), 509–521. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1128a>.
- Krismanto, Al. 2003. *Beberapa Teknik, Model, dan Strategi dalam Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Depdiknas. Retrieved from <http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/39328492/STRATEGIPEMBELAJARAN-MATEMATIKA.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1495462488&Signature=dej8qcBih%2B5rwPc5uDn66z368F0%3D&response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DSTRATEGIPEMBEL>.
- Kurnia, N., & Sharma, S. N. 2013. *Matematika SMA Kelas X*. Bandung: yudhistira.
- Kutluay, Y. 2005. *Diagnosis of Eleventh Grade Students' Misconceptions About Geometric Optic By A Three-Tier Test*. Middle East Technical University.
- Lestari, E. 2015. *Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep Virus dengan Menggunakan Three-Tier Test*. FITK UIN Jakarta. Retrieved from <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/26752>.

- Osborne, R. 1980. Some Aspects of The Students' View of The World. *Research in Science Education*, 10(1), 11–18. <https://doi.org/10.1007/BF02356304>.
- Pesman, H., & Eryilmaz, A. 2010. Development of a Three-Tier Test to Assess Misconceptions about Simple Electric Circuits. *The Journal of Educational Research*, (November 2016). <https://doi.org/10.1080/00220670903383002>.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. 1982. Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211–227. <https://doi.org/10.1002/sci.3730660207>.
- S., S. N. W., Kusairi, S., & Zulaikah, S. 2017. Diagnosis Miskonsepsi Siswa SMA di Kota Malang pada Konsep Suhu dan Kalor Menggunakan Three Tier Test. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(3), 95–105. Retrieved from <http://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JPFT/article/view/295>.
- Suparno, P. 2013. *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Suwito, A. 2015. Reformasi Pendidikan dalam Memasuki ASEAN Economic community (AEC). In *Miskonsepsi dan Kesalahan Konsep Geometri Pada Siswa SMA* (p. 8). Jember: FKIP Universitas Jember. Retrieved from <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/62858>.
- Tamir, P. 1971. An Alternative Approach to The Construction of Multiple Choice Test Items. *Journal of Biological Education*, 5(6), 305–307. <https://doi.org/10.1080/00219266.1971.9653728>.
- Taslidere, E. 2016. Development and use of a three-tier diagnostic test to assess high school students' misconceptions about the photoelectric effect. *Research in Science & Technological Education*, 34(2), 164–186. <https://doi.org/10.1080/02635143.2015.1124409>.
- Treagust, D. F. 1988. Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159–169. <https://doi.org/10.1080/0950069880100204>.
- Tunc, T., Kubra Cam, H., & Dokme, I. 2012. A Study on Misconceptions of Senior Class Students in Some Physics Topics and the Effect of the Technique Used in Misconception Studies. *Turkish Science Education*, 99(33), 137–153. Retrieved from <http://www.tused.org/internet/tused/archive/v9/i3/tusedv9i3a9.pdf>.