

## ANALISIS KECENDERUNGAN KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATERI SEGITIGA

Oleh:

Sudirman

FKIP Universitas Wirlodra Indramayu

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui gambaran kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal materi segitiga; (2) mengetahui kecenderungan kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada materi segitiga berdasarkan kriteria Watson. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Wirlodra Indramayu. Subjek penelitian sebanyak 6 mahasiswa dari kelas kelas semester II A yang terdiri atas 2 mahasiswa yang masing-masing berasal dari kelompok atas, menengah, atau bawah yang memiliki kesalahan terbanyak. Analisis data yang digunakan berdasarkan argumen yang dikemukakan oleh Milles and Huberman (dalam Moleong), yakni: reduksi data, renyajian data, penyimpulan. Hasil penelitian yang dapat dikemukakan dapat disimpulkan yakni (1) Kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal materi segitiga secara umum masih perlu ditingkatkan, pemahaman konsep harus dipahami dengan baik sehingga bisa mengetahui langkah prosedur penyelesaiannya jawabannya; (2) Kecenderungan kesalahan berdasarkan kriteria Watson sangat beragam secara umum kesalahan terbanyak yakni *id*, *ip* dan *shp*. Indikator kriteria Watson terbanyak itu berkaitan dengan data tidak tepat (*id*), (prosedur tidak tepat (*ip*), masalah hierarki keterampilan (*shp*)).

**Kata Kunci:** Analisis Kecenderungan Kesalahan, Soal Materi Segitiga

### PENDAHULUAN

Matakuliah geometri bidang dan ruang merupakan matakuliah dasar yang diajarkan pada semester genap. Matakuliah geometri bidang dan ruang (GBR) walaupun matakuliah dasar namun hampir sebagian besar mahasiswa masih mengalami kesusahan dalam memahami matakuliah GBR. Ada beberapa faktor yang menyebabkan mahasiswa mengalami kesusahan dalam memahami materi GBR, salah satunya yakni berkaitan dengan kecenderungan sifat materi geometri yang abstrak. Menurut Hoffer ada 5 ketrampilan yang harus dimiliki dalam memahami geometri yaitu: (1) keterampilan visual (*visual skill*), (2) keterampilan verbal (*descriptive skill*), (3) keterampilan menggambar (*drawing skill*), (4) keterampilan logika (*logical skill*), dan (5) keterampilan terapan (*applied Skill*).

Salah satu materi yang diberikan dalam perkuliahan GBR yakni materi segitiga. Segitiga merupakan bidang datar geometri yang yang terbentuk dari tiga segmen garis. Bangun ini adalah dasar dalam memahami bangun-bangun yang lain. Banyak konsep segitiga yang diaplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu konsep segitiga yang yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti kontruksi atap rumah, menara, dll. Begitu pentingnya memahami materi ini, namun sayangnya berdasarkan pengamatan peneliti selama mengampu matakuliah GBR dari tahun 2012, berdasarkan hasil tes yang diberikan didapati bahwa sebagian besar mahasiswa lemah didalam memvisualisasikan soal yang bersifat aplikasi kedalam sketsa gambar. Ketidakmampuan mahasiswa dalam membuat sketsa gambar dari masalah yang diberikan menyebabkan kesalahan-kesalahan dalam menjawab permasalahan itu terjadi, akibatnya mahasiswa tidak mampu menjawab permasalahan soal yang bersifat aplikasi (Sudirman, 2015).

Selain itu ketika diberikan permasalahan materi geometri, letak kecenderungan kesalahan-kesalahan mahasiswa sangat beragam, seperti: (1) Tidak memahami konsep; (2) tidak mampu/tidak memiliki ketrampilan membaca informasi dengan baik; (3) kehabisan waktu karena focus mengerjakan soal satu soal; (4) tidak ingat teorema dan definsi; (5) tidak mampu mengkaitkan informasi satu ke informasi lain; (6) tidak memiliki ktrampilan manipulasi numeric; (7) tidak memahami setiap prosedur dalam mengerjakan. Oleh karena itu dalam penelitian ini, untuk mengklasifikasikan kecenderungan kesalahan mahasiswa digunakan 8 kategori dari Watson (dalam Miskatun Nuroaniah, dkk, 2013) yaitu 1) data tidak tepat (*inappropriate data/id*), 2) prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure/ip*), 3) data hilang (*ommitted data/od*), 4) kesimpulan hilang (*ommitted conclusion/oc*), 5) konflik level respon (*response level conflict/rlc*), 6) manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation/um*), 7) masalah hierarki keterampilan (*skills hierarchy problem/shp*), 8) selain ketujuh kategori di atas (*above other/ao*).

Fokus masalah dalam penelitian ini adalah 1) bagaimanakah gambaran kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal materi segitiga?; (2) bagaimanakah kecenderungan kesalahan-kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada materi segitiga berdasarkan kriteria Watson?. Oleh karena itu tujuan dalam penelitian ini yakni untuk 1) mengetahui gambaran kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal materi segitiga; (2) mengetahui kecenderungan kesalahan-kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada materi segitiga berdasarkan kriteria Watson.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif dengan jenis studi kasus yang dilaksanakan di Universitas Wiralodra Indramayu-Jawa Barat dengan sampel berjumlah 19 mahasiswa semester II A Jurusan Pendidikan Matematika. Waktu Penelitian Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan, dimulai pada tanggal 14 Februari sd. 15 Maret tahun 2016. Subjek dipilih menjadi 3 orang yang terdiri 1 orang mahasiswa kelas atas, menengah dan bawah yang memiliki kecenderungan kesalahan terbanyak. Penelitian ini peneliti berkedudukan sebagai perencana, pelaksana pengumpulan data, analisis, penafsir data, dan pelapor hasil penelitian, sehingga kehadiran peneliti di lapangan adalah mutlak.

Metode pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan data penelitian adalah 1) metode dokumentasi, digunakan untuk mendapatkan data yang berupa daftar nama mahasiswa, 2) metode tes, digunakan untuk memperoleh data dan bahan pengamatan mengenai kecenderungan kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal materi segitiga. Dalam penelitian ini tes yang digunakan berbentuk tes subjektif atau uraian.

Analisis data yang digunakan berdasarkan argumen yang dikemukakan oleh Milles and Huberman (dalam Moleong, 2009), yakni: (1) reduksi data yakni data penelitian setelah melalui pengkodean, selanjutnya data dipilah-pilah karena ketika pengambilan data mungkin ditemukan data-data yang tidak diperlukan oleh peneliti yang tidak diambil sebagai ukuran jawaban masalah penelitian, sehingga data-data itu perlu disaring dan diklasifikasi berdasarkan kebutuhan penelitian; (2) penyajian data yakni setelah data disaring dan diklasifikasikan, selanjutnya data disajikan dalam bentuk kalimat-kalimat yang logis; (3) penyimpulan yakni pada akhir pengambilan data, kemudian dianalisis dan memberikan penyimpulan terhadap kodingan data. Pemeriksaan keabsahan data temuan dalam penelitian ini menggunakan teknik *triangulasi*. Teknik *triangulasi* adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain di luar data itu untuk keperluan pengecekan atau perbandingan terhadap data itu. Teknik *triangulasi* yang

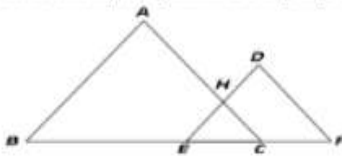
digunakan adalah *triangulasi* metode, yaitu dengan membandingkan hasil pekerjaan peserta didik dengan hasil wawancaranya (Moleong: 2007).

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

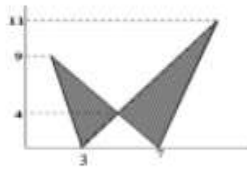
Instrumen yang digunakan untuk pemilihan subjek penelitian adalah soal materi berbentuk uraian. Hasil tes tersebut dianalisis untuk membuat kategori kelompok atas, menengah, dan bawah. Soal tes materi segitiga berjumlah 3 soal.

**TES MATERI SEGITIGA**

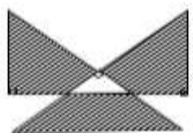
- Perhatikan gambar di bawah ini.  $\triangle ABC$  dan  $\triangle DEF$  adalah segitiga sama sisi. Jika panjang  $BF = 17$  cm, dan  $EC = 3$  cm. Hitunglah jumlah dari panjang-panjang  $AB + AH + DH + DF$ .



- Perhatikan gambar di bawah ini. Hitunglah luas daerah yang diarsir!



- Perhatikan gambar. Tiga buah segitiga siku-siku sama kaki yang kongruen dan memiliki panjang sisi penyiku 8 cm disusun sedemikian sehingga luas daerah yang diarsir  $75 \text{ cm}^2$ . Hitunglah luas daerah yang tidak diarsir!



Gambar 3.1 Soal Tes Segitiga

Subjek penelitian dipilih sebanyak 3 mahasiswa untuk dilakukan wawancara intensif guna mengetahui penyebab kesalahan mahasiswa (subjek penelitian) dalam menyelesaikan soal materi himpunan. Adapun ketiga subjek penelitian dibagi menjadi tiga kategori berdasarkan kategori kelompok atas (M1), menengah (M2) dan bawah (M3). Pengkategorian didasarkan pada rekapitulasi hasil tes materi segitiga yang mewakili masing-masing kategori.

**Tabel 1:**  
**Hasil Rekapitulasi Hasil Tes Materi Himpunan**

No	Nama	Kategori	Soal Materi Segitiga			Skor Total
			Skor No 1	Skor No 2	Skor No 3	
1	M1	Tinggi	16	17	14	47
2	M2	Sedang	16	14	8	38
3	M3	Rendah	10	8	4	22

Secara garis besar jika dilihat dari hasil tes materi segitiga maka diperoleh temuan diantaranya seperti pada uraian masing-masing soal.

- Analisis Kemampuan M1, M2 dan M3**
  - Gambaran Kemampuan M1**

1 Perhatikan gambar di bawah ini!

$\triangle ABC$  dan  $\triangle DEF$  adalah segitiga sama sisi.  
 Jika panjang  $BF = 17$  cm dan  $EC = 3$  cm, hitunglah  
 Jumlah dari panjang-panjang  $AB + AH + DH + DF!$   
 $BF = 17$  cm       $BC = AC = AB = 14$  cm  
 $EC = 3$  cm       $EF = FD = DE = 6$  cm  
 $BF - EC = 14$  cm      maka  $AH = AC - CH$   
 Jadi  $BC = 11 + 3$        $DH = DE - HE$        $14 - 3$   
 $= 14$  cm       $= 6 - 3$        $= 3$  cm       $= 11$  cm  
 Luas  $\triangle FGH = \frac{1}{2}$  alas  $\times$  t

$AB + AH + DH + DF$   
 $14 + 11 + 3 + 6$   
 $= 34$  cm

Pada pengerjaan nomor 1, hasil akhir jawaban M1 mempunyai jawaban yang tepat, namun jawabannya belum disusun secara sistematis sehingga tidak kelihatan prosedur pengerjaan dari setiap langkah-langkahnya.

Luas  $\triangle DFG$   
 $= \frac{1}{2} \cdot DF \cdot FG$   
 $= \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 11$   
 $= 33$   
 Luas  $\triangle BDE$   
 $= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 11$   
 $= 11$   
 Luas  $\triangle ACD$   
 $= \frac{1}{2} \cdot AC \cdot CD$   
 $= \frac{1}{2} \cdot 11 \cdot 11$   
 $= 60,5$   
 Luas  $\triangle ABC$   
 $= \frac{1}{2} \cdot 11 \cdot 11$   
 $= 60,5$   
 Luas  $\triangle BDE$   
 $= \text{Luas } \triangle ABC - \text{Luas } \triangle ACD$   
 $= 60,5 - 60,5$   
 $= 0$   
 Luas bangun yang tidak diarsir =  
 Luas  $\triangle ABC + \text{Luas } \triangle BDE - 2 \cdot \text{Luas } \triangle ACD$   
 $60,5 + 0 - 2 \cdot 60,5$   
 $= 121 - 121$   
 $= 0$   
 Luas  $\triangle DFG$   
 $= 33$   
 Luas  $\triangle BDE$   
 $= 11$   
 Luas  $\triangle ACD$   
 $= 60,5$   
 Luas  $\triangle ABC$   
 $= 60,5$   
 Luas bangun yang tidak diarsir =  
 $33 + 11 + 60,5 + 60,5 - 2 \cdot 60,5$   
 $= 104,5 - 121$   
 $= 24$  satuan luas

Pada penyelesaiannya nomor 3 terlihat bahwa M1 sudah mampu menjawab soal dengan benar. M1 juga sudah mampu menangkap hubungan dari permasalahan itu. Prosedur yang digunakannya juga sudah benar. Konsep yang digunakannya juga sudah benar dan kesimpulannya juga sudah dimunculkan.

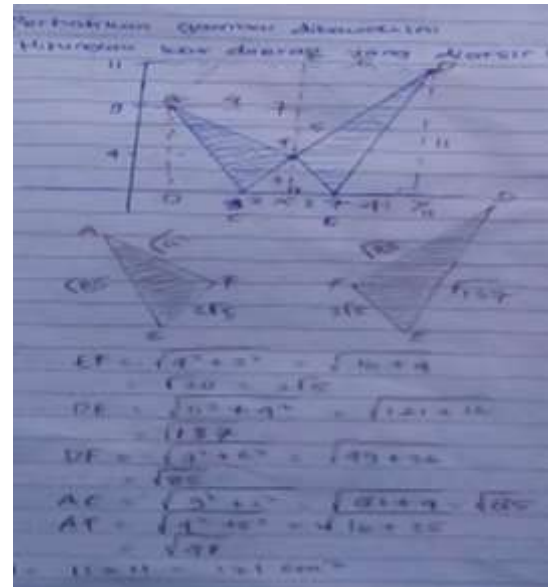
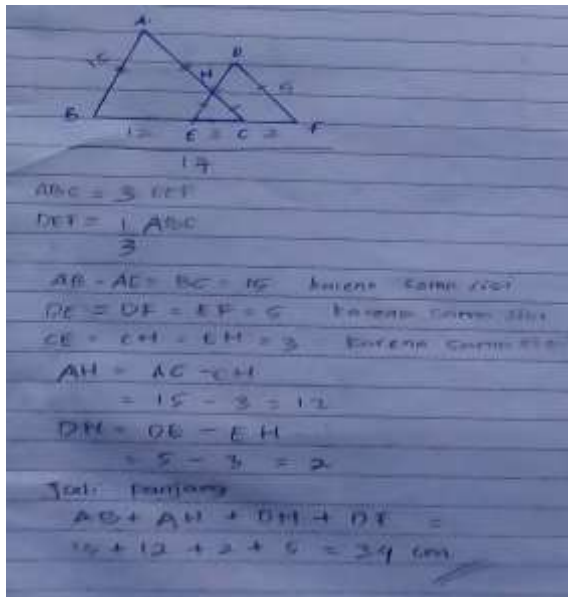
3 Perhatikan gambar!

3 buah segitiga siku-siku sama kaki yang kongruen dan memiliki panjang sisi penyiku 3 cm disusun sedemikian sehingga luas daerah yg diarsir 75 cm<sup>2</sup>.  
 Hitunglah luas daerah yg tidak diarsir!  
 Luas daerah yang diarsir = 75 cm<sup>2</sup>  
 $\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 3$   
 $= \frac{1}{2} \cdot 9$   
 $= 4,5$   
 $3 \times \text{Luas daerah yang tidak diarsir}$   
 $= \text{Luas bangun total} - \text{Luas yang diarsir}$   
 $= 96 - 75$   
 $= 21$   
 Gabungan dari tiga segitiga siku-siku sama kaki  
 maka luas daerah yang tidak diarsir yang  
 $= \frac{21}{3} = 7$  cm<sup>2</sup>

Luas Bangun total = 96

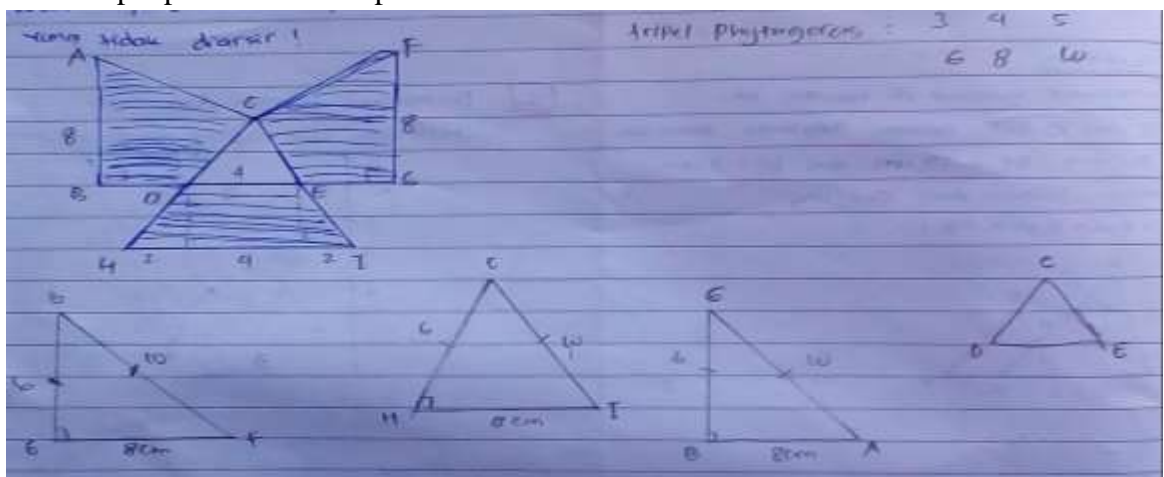
Pada penyelesaian nomor 3 terlihat M1 sudah mampu menemukan hubungan dari segitiga-segitiga tersebut akibatnya M1 mampu membuat prosedur dengan tepat.

b) Gambaran Kemampuan M2



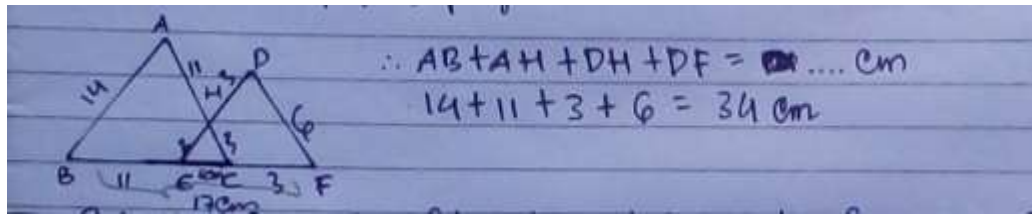
Pada penyelesaian nomor 1, terlihat bahwa M2 sudah tepat dalam menjawabnya. Namun prosedur dalam menjawabnya tidak tepat. Selain itu langkah-langkah dalam menjawabnya ada proses manipulasi tidak langsung yang menyebabkan penyelesaiannya kurang utuh.

Pada penyelesaian nomor 2, terdapat data yang tidak tepat dalam memvisualisasikan gambar dari soal. Prosedur yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahannya juga tidak tepat. Kesimpulannya dari penyelesaiannya juga tidak dimunculkan. Selain itu terlihat bahwa M2 kurang begitu menguasai konsep ketika mencapai permasalahan seperti itu.

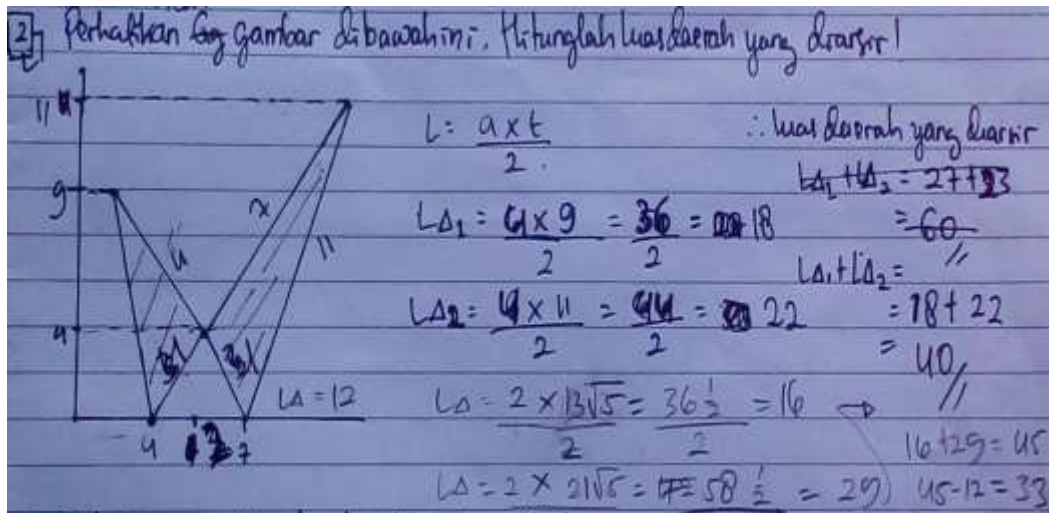


Pada penyelesaiannya nomor 3 terlihat bahwa M2 mencoba untuk menginterpretasikan gambar menjadi beberapa segitiga. Namun M2 belum mampu menangkap hubungan dari segitiga-segitiga itu. Sehingga prosedur dalam pengerjaannya juga tidak muncul.

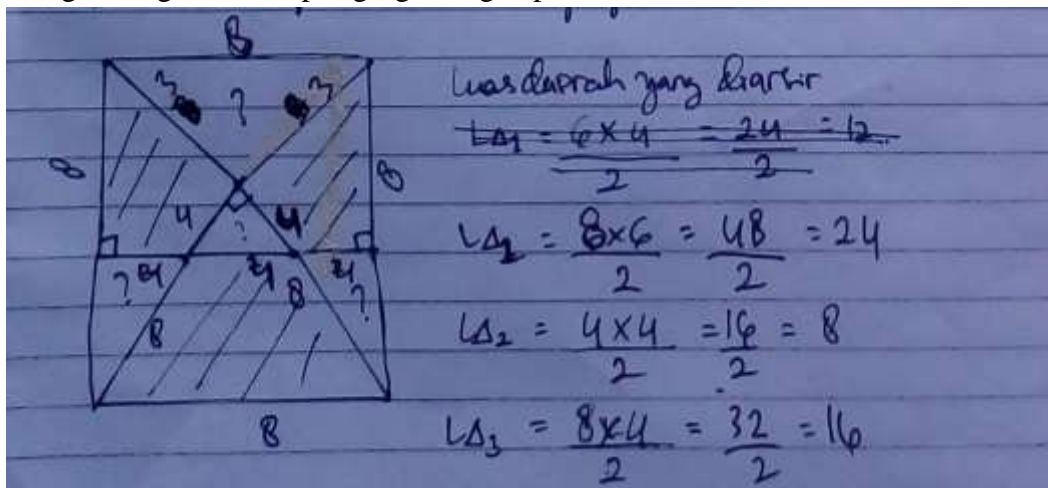
## c) Gambaran Kemampuan M3



Pada penyelesaian jawaban nomor 1 terlihat bahwa M3 sudah menjawab dengan benar. Hanya saja M3 tidak menunjukkan prosedur dan langkah-langkah yang digunakan. M3 hanya berusaha untuk meninterpretasikan gambar dari soal yang diberikan.



Pada penyelesaian nomor 2, M2 berusaha untuk menginterpretasikan permasalahan. Hanya saja banyak data yang tidak tepat digunakan. Prosedur dan langkah-langkah yang digunakan juga tidak tepat. M3 tidak mampu menghubungkan konsep segitiga dengan permasalahan dalam soal tersebut.



Pada permasalahan nomor 3, M3 berusaha untuk menghubungkan permasalahan pada soal nomor 3 menggunakan pendekatan konsep persegi panjang. Hanya saja M3 tidak menggunakan data dengan tepat. Prosedur yang digunakan juga tidak tepat. Langkah-langkah yang digunakan juga tidak tepat.

## 2) Analisis Kecenderungan Kesalahan

Berdasarkan hasil reduksi data, penyajian data, dan verifikasi data, letak kecenderungan kesalahan dan penyebab kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal nomor 1, 2 dan 3 menggunakan kriteria Watson. Kriteria Watson sebagai berikut:

- a. Data tidak tepat (*inappropriate data/id*)
- b. Prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure/ip*)
- c. Data hilang (*ommitted data/od*)
- d. Kesimpulan hilang (*ommitted conclusion/oc*)
- e. Konflik level respon (*response level conflict/rlc*)
- f. Manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation/um*)
- g. Masalah hierarki keterampilan (*skills hierarchy problem/shp*)
- h. Selain ketujuh kategori di atas (*above other/ao*).

### a) Nomor 1

Pada Tabel 2, kecenderungan kesalahan hampir terjadi di semua indikator. Kecenderungan kesalahan tersebut diantaranya *ip*, *oc*, *um*, dan *shp*. Kecenderungan kesalahan yang paling menonjol adalah *shp*. Penyebab kecenderungan kesalahan subjek penelitian beragam diantaranya karena tidak memiliki keterampilan manipulasi numerik, belum memiliki keterampilan menggunakan informasi yang ada untuk menyusun rencana penyelesaian masalah yang tepat, tidak memahami konsep segitiga beserta aplikasinya pada soal, langkah-langkah penyelesaian tidak disusun secara berurutan.

**Tabel 2**  
**Letak Kecenderungan dan Penyebabnya**

Subjek Penelitian									Penyebab Kecenderungan Kesalahan
	id	ip	od	oc	ric	um	shp	ao	
M1							x		Langkah-langkah penyelesaian tidak disusun secara berurutan.
M2		x				x	x		Belum mampu memahami konsep dengan benar dan tidak bisa mengkaitkan dengan permasalahan, akibatnya langkah-langkah tidak disusun secara berurutan.
M3		x		x		x	x		Belum memiliki menggunakan informasi yang ada untuk menyusun rencana penyelesaian masalah yang tepat, tidak memahami konsep segitiga dengan tepat, tidak memiliki ketrampilan manipulasi numerik.

### b) Nomor 2

Pada Tabel 3, kecenderungan kesalahan hampir terjadi di semua nomor soal. Kecenderungan kesalahan tersebut diantaranya *id*, *ip*, *od*, *oc*, *um*, dan *shp*. Kecenderungan kesalahan yang paling menonjol adalah *shp*. Penyebab kecenderungan kesalahan subjek penelitian beragam diantaranya tidak menyusun langkah-langkah penyelesaian secara bertahap, tidak memahami prosedur yang dilakukan, tidak memiliki ketrampilan manipulasi numeric, tidak mampu mengkaitkan setiap informasi, tidak mampu membedakan informasi dengan masalah pada soal, tidak memiliki ketrampilan dalam menyusun rencana

penyelesaian, tidak memahami konsep dan tidak memiliki ketrampilan numerik.

**Tabel 3**  
**Letak Kecenderungan dan Penyebabnya**

Subjek Penelitian									Penyebab Kecenderungan Kesalahan
	id	ip	od	oc	ric	um	shp	ao	
M1							x		Tidak menyusun langkah-langkah penyelesaian secara bertahap.
M2			x	x			x		Tidak memahami prosedur yang dilakukan, tidak memiliki ketrampilan manipulasi numeric, tidak mampu mengkaitkan setiap informasi.
M3	x	x				x	x		Tidak mampu membedakan informasi dengan masalah pada soal, tidak memiliki ketrampilan dalam meyusun rencana penyelesaian, tidak memahami konsep dan tidak memiliki ketrampilan numerik

**c) Nomor 1**

Pada Tabel 3, kecenderungan kesalahan hampir terjadi di semua nomor soal. Kecenderungan kesalahan tersebut diantaranya *id*, *ip* dan *shp*. Kecenderungan kesalahan yang paling menonjol adalah *id* dan *shp*. Penyebab kecenderungan kesalahan subjek penelitian beragam diantaranya belum mampu memahami informasi dengan tepat, tidak membuat rencana penyelesaian secara berurutan, belum mampu membaca informasi pada soal dengan tepat, tidak memahami konsep segitiga, tidak ingat rumus, tidak mampu mengkaitkan informasi yang ada pada soal dengan seperangkat konsep segitiga yang sudah dipelajari, bingung bagaimana menyelesaikan masalah pada soal.

**Tabel 4**  
**Letak Kecenderungan dan Penyebabnya**

Subjek Penelitian									Penyebab Kecenderungan Kesalahan
	id	ip	od	oc	ric	um	shp	ao	
M1	x						x		Belum mampu memahami informasi dengan tepat, tidak membuat rencana penyelesaian secara berurutan.
M2	x	x					x		Belum mampu membaca informasi pada soal dengan tepat, tidak memahami konsep segitiga, tidak ingat rumus.
M3	x	x					x		Tidak mampu mengkaitkan informasi yang ada pada soal dengan seperangkat konsep segitiga yang sudah dipelajari, bingung bagaimana menyelesaikan masalah pada soal.

**KESIMPULAN**

- 1) Kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal materi segitiga secara umum masih perlu ditingkatkan, pemahaman konsep harus dipahami dengan baik sehingga bisa mengetahui langkah prosedur penyelesaiannya jawabannya.
- 2) Kecenderungan kesalahan berdasarkan kriteria Watson sangat beragam secara umum kesalahan terbanyak yakni *id*, *ip* dan *shp*. Indikator kriteria Watson terbanyak itu



---

berkaitan dengan *data tidak tepat (id)*, (*prosedur tidak tepat (ip)*), *masalah hierarki keterampilan (shp)*.

## DAFTAR PUSTAKA

Hoffer, Allan. 1981. Geometry is More Than Proof. *NCTM Journal*. Vol. 74.1. Januari 1981. NCTM.

Miskatun Nuroniah, dkk. 2013. Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Dengan Taksonomi Solo. *UJME (Unnes Journal of Mathematics Education)* 2 (2) (2013) ISSN NO 2252-6927

Moleong, L. J. 2007. Metode Penelitian Kualitatif (Edisi Revisi). Bandung: Remaja Rosdakarya.

Sudirman. 2015. Pembelajaran Geometri Bidang dan Ruang Melalui Pemberian Tugas Struktur Berbasis Konstruktivisme Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa. *Jurnal Gema Wiralodra*. Vol. VII, No 2 Nov 2015.