

## ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN VISUAL MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH GEOMETRI

Oleh :

**FANNY ADIBAH**

IKIP Widya Darma Surabaya

**Abstrak:** Dalam kehidupan sehari-hari manusia melakukan kegiatan berpikir dan bernalar. Kegiatan bernalar yang dilakukan terus-menerus akan membangun pengetahuan. Penalaran yang merefleksikan, menghasilkan, mengkomunikasikan, dan mendokumentasikan informasi visual disebut dengan penalaran visual. Dalam menyelesaikan masalah Geometri diperlukan kemampuan penalaran visual. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan penalaran visual mahasiswa Pendidikan Matematika dalam menyelesaikan masalah geometri. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Hasil menunjukkan bahwa dalam menyelesaikan masalah geometri, subjek penelitian memiliki kemampuan penalaran visual yang berbeda-beda. Kemampuan penalaran visual subjek M1 berada pada level investigasi sedangkan kemampuan penalaran visual subjek M2 berada pada level aplikasi.

**Kata Kunci:** Penalaran Visual, Penyelesaian Masalah, Geometri

### PENDAHULUAN

Dalam memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari, manusia melakukan kegiatan berpikir. Berpikir merupakan kegiatan yang melibatkan serangkaian aktivitas otak meliputi mengingat, menghafal, menghubungkan hingga menyimpulkan suatu informasi. Kegiatan berpikir yang sistematis dan logis untuk mendapatkan sebuah

kesimpulan yang berbentuk pengetahuan disebut bernalar.

Menurut Shadiq (2004), penalaran adalah kegiatan yang melibatkan fakta-fakta, sifat-sifat, keterkaitan-keterkaitan untuk menghasilkan suatu dugaan dan kemudian mengembangkan argumen-argumen yang logis. Argumen-argumen logis tersebut kemudian berkembang menjadi pengetahuan. Sehingga

semakin sering manusia melakukan kegiatan bernalar maka semakin kaya pengetahuan yang dimilikinya. Jika disinkronkan dengan kegiatan berpikir, maka bernalar termasuk kategori kegiatan berpikir yang mendalam. Seseorang yang sedang bernalar dapat dipastikan dia juga sedang berpikir, tetapi seseorang yang sedang berpikir belum tentu dia sedang bernalar.

Matematika sebagai ilmu pengetahuan yang berisi symbol-simbol, fakta-fakta, sifat-sifat, dan pemecahan masalah memiliki hubungan yang sangat dekat dengan penalaran, karena dalam memahami matematika diperlukan penalaran. Disamping itu kemampuan bernalar pun dapat dilatih melalui pembelajaran matematika. Semakin sering individu menyelesaikan masalah-masalah matematika, dan mempelajari matematika secara bermakna maka semakin meningkat pula kemampuan bernalar individu tersebut.

Gambar-gambar, diagram, sistem koordinat merupakan bagian-bagian khas visual dalam pembelajaran matematika, khususnya bidang geometri. Dalam menganalisa gambar-gambar tersebut diperlukan kemampuan penalaran visual. Penalaran visual (Ozge, 2015) merupakan kemampuan

untuk merefleksikan, menghasilkan, mengkomunikasikan, dan mendokumentasikan informasi visual. Sedangkan menurut Faisol (2017:2), penalaran visual merupakan proses analisis untuk memahami, menafsirkan dan memproduksi pesan visual. Jadi dapat disimpulkan bahwa penalaran visual adalah proses analisis untuk membaca, memahami, mengomunikasikan dan menafsirkan informasi visual.

Menurut teori Making Sense of Graph (2001), terdapat tiga level kemampuan penalaran visual yaitu investigasi (*reading the data*), interpretasi (*reading between the data*), dan aplikasi (*reading beyond the data*). Pada level investigasi, individu hanya membaca dan memahami gambar visual. Dengan kata lain, individu dikatakan memiliki kemampuan penalaran di level ini jika dapat mendeskripsikan gambar visual dengan bahasa sendiri. Sedangkan pada level interpretasi, individu mampu menentukan hubungan antar data pada gambar visual. Dengan kata lain, individu dikatakan memiliki kemampuan penalaran pada level interpretasi jika dapat menentukan hubungan antar informasi-informasi pada gambar visual sebelum

menyelesaikan masalah. Kemudian pada level aplikasi, individu mampu membuat perkiraan nilai suatu variabel yang melampaui gambar visual aslinya dan membuat kesimpulan dari data.

Menurut Faisol (2017), tingkatan kemampuan penalaran visual adalah sebagai berikut:

a. Investigasi (*investigating*)

Kemampuan investigasi adalah apabila individu mampu menggali data dari informasi visual. Maka pada tingkat ini, individu mampu menemukan, menempatkan serta menerjemahkan informasi visual berdasarkan aturan-aturan tertentu atau ciri khusus. Dengan kata lain, pada tingkat ini individu mampu menjelaskan data maupun struktur khusus dari informasi visual yang diperoleh.

b. Interpretasi (*interpreting*)

Kemampuan menginterpretasi (*interpreting*) adalah apabila individu mampu menemukan hubungan antar data pada informasi visual. Pada tingkat ini, individu mampu mengintegrasikan dua atau lebih data visual secara bersama-sama, mampu membuat perbandingan antar data (dalam bentuk persamaan atau perbedaan) dan mengamati hubungan antar ciri khusus pada data dari informasi visual.

c. Aplikasi (*appling*)

Kemampuan mengaplikasikan (*appling*) adalah apabila individu mampu menganalisa informasi visual, membuat perhitungan dan perkiraan nilai suatu variabel yang melampaui gambar visual aslinya dan membuat kesimpulan data dari informasi visual tersebut.

Adapun indikator kemampuan penalaran visual adalah sebagai berikut :

**Tabel 1 .** Indikator Kemampuan Penalaran Visual

Level	Deskripsi
Investigasi	Mampu menyebutkan hasil dari membaca gambar geometri dengan komunikatif
Inpretasi grafik	Mampu menentukan nilai yang terdapat pada gambar visual geometri dan menentukan hubungan antar data yang diperoleh dari gambar visual.
Aplikasi	Mampu mengidentifikasi beberapa konsekuensi atau menentukan implikasi dari kesimpulan yang akan dibuat berdasarkan pengetahuan

	geometri yang dimilikinya.
--	----------------------------

Geometri adalah salah satu cabang Matematika yang banyak melibatkan obyek-obyek visual. Dalam matematika sekolah, NCTM (dalam Pitriani, 2014:1) memaparkan bahwa terdapat 4 (empat) kemampuan yang wajib dikuasai oleh siswa sekolah menengah yaitu (1) Mampu menganalisis karakter dan sifat dari bentuk geometri dua dimensi maupun tiga dimensi; (2) Mampu menentukan kedudukan suatu titik dengan lebih spesifik; (3) Mampu mengaplikasikan transformasi dan menggunakan koordinat geometri; (4) Menggunakan visualisasi, penalaran spasial, dan model geometri untuk memecahkan masalah. Merujuk kepada tercapainya tujuan tersebut, maka dalam menyelenggarakan pembelajaran Matematika, seorang guru pembelajaran matematika wajib menguasai materi Geometri termasuk dengan memiliki kemampuan penalaran visual yang baik. Begitu juga dengan mahasiswa Pendidikan Matematika, sebagai calon guru Matematika di jenjang Sekolah Menengah, harusnya memiliki kemampuan penalaran visual yang baik. Hal tersebut menarik

perhatian peneliti untuk menganalisa kemampuan penalaran visual mahasiswa Pendidikan Matematika dalam menyelesaikan masalah geometri.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini berjenis penelitian eksploratif dengan pendekatan kualitatif. Eksplorasi dimaksudkan untuk menelusuri kemampuan penalaran visual dalam memecahkan masalah geometri yang terjadi pada subjek penelitian. Sedangkan pendekatan kualitatif dimaksudkan untuk menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dan perilaku dari subjek yang dapat diamati.

Subyek penelitian adalah mahasiswa semester 3 (tiga) Pendidikan Matematika IKIP Widya Darma Surabaya. Sebanyak dua (dua) mahasiswa dipilih sebagai sampel penelitian, dengan pertimbangan memiliki kemampuan komunikasi yang baik.

Instrumen dalam penelitian ini terdiri atas dua bagian, yakni instrumen utama dan instrumen bantu (pendukung). Instrumen utama adalah peneliti sendiri selaku alat pengumpul data utama, sedangkan instrumen bantu (pendukung) meliputi Lembar indikator Kemampuan

Penalaran Visual, Lembar Tes Pemecahan Masalah Geometri, dan pedoman wawancara. Lembar Indikator Kemampuan Penalaran Visual berisi petunjuk atau keterangan tentang indikator kemampuan penalaran visual yang diperoleh dari kajian teori penalaran visual dari para ahli. Lembar Tes Pemecahan Masalah Geometri berupa masalah geometri matematika yang harus diselesaikan oleh subyek. Lembar TPM terdiri atas satu (1) buah soal matematika yang digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran visual yang dimiliki oleh subjek. Kemudian pedoman wawancara berupa daftar pertanyaan yang akan diajukan peneliti pada subjek penelitian dengan tujuan untuk mengungkap kemampuan penalaran visual yang dialami subjek penelitian.

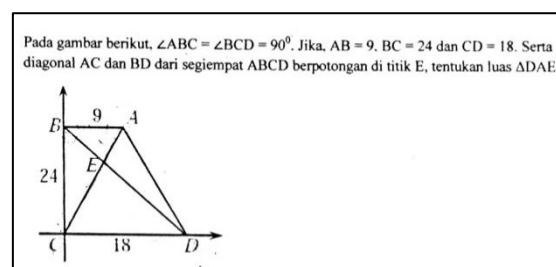
Pengumpulan data dilakukan dengan metode tes berbasis wawancara (*think aloud*) yakni untuk menganalisa kemampuan penalaran visual. Hasil tes dan wawancara kemudian dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Kepada subjek penelitian diberikan Tes Kemampuan Geometri (TKG) dengan uraian soal sebagai berikut.

Pada gambar berikut,  $\angle ABC = \angle BCD = 90^\circ$ . Jika  $AB = 9$ ,  $BC = 24$  dan  $CD = 18$ . Serta diagonal  $AC$  dan  $BD$  dari segiempat  $ABCD$  berpotongan di titik  $E$ , tentukan luas  $\triangle DAE$ .



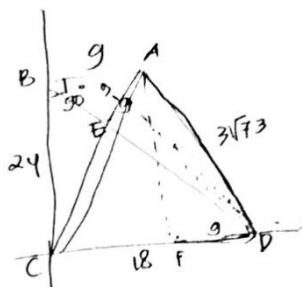
**Gambar 1.** Tes Kemampuan Geometri (TKG)

Hasil Tes Kemampuan Geometri (TKG) yang diberikan kepada subjek penelitian adalah sebagai berikut.

#### 1. Subjek 1 (M1)

Subjek adalah mahasiswa berjenis kelamin perempuan dengan berkemampuan akademik sedang Berikut adalah hasil pengerjaan tes geometri subjek M1.

$$\begin{aligned}
 1) AD &= \sqrt{AF^2 + FD^2} \\
 &= \sqrt{24^2 + 9^2} \\
 &= \sqrt{576 + 81} \\
 &= \sqrt{657} \\
 &= \sqrt{657} = 3^2 \times 73 \\
 &= \sqrt{657} = 9 \times 73 \\
 &= 3\sqrt{73} \\
 \Delta DAE &= \frac{3\sqrt{73} \cdot 9}{2} = \frac{76,9}{2} = 38,45
 \end{aligned}$$



**Gambar 2.** Hasil jawaban Tes Kemampuan Geometri subjek M1

Pada Gambar 2, subjek M1 tampak menentukan luas segitiga DAE dengan menentukan terlebih dahulu panjang ruas AD menggunakan teorema Pythagoras. Luas segitiga DAE didapatkan dengan menggunakan ruas AD sebagai tinggi segitiga DAE.

Kemudian peneliti mewawancarai subjek M1 dan terjadi dialog sebagai berikut:

- P : Oke, soalnya menurutmu gimana?  
M1 : Maksudnya? Sulit, sedang, atau mudah ya bu?  
P : Ya..boleh..  
M1 : Ya.. gimana yaa bu,sulit.. hehehe..ya sedang.. sebenarnya bisa.. tapi kok susah..sebenarnya mudah kalau bisa..

Dari cuplikan wawancara tersebut, subjek M1 tampak tidak yakin dengan jawabannya.

P :Boleh dijelaskan maksud soalnya?

M1 : Ini diketahui trapesium ABCD, kemudian terbagi menjadi empat buah segitiga, yaitu segitiga ABC, segitiga AED, segitiga AEB, dan segitiga CED.

P : trus?

M1 : Terus kita disuruh mencari luas segitiga AED nya.

Dari cuplikan wawancara tersebut, subjek M1 tampak mampu mendeskripsikan gambar (soal) dengan bahasa sendiri dan benar.

Cuplikan wawancara berikutnya adalah sebagai berikut.

P : Tadi bagaimana mula-mula?

M1 : Saya mau mencari garis miringnya ini dulu (garis miring AD), ini di dapat dari AD kan sama dengan BC, kemudian pakai rumus Pythagoras yang CD ini kan kita ambil garis tengah F, FD itu 9, AF nya 24.. habis itu rumus pythagorasnya kan ini, nah ketemu 3 akar 73. (panjang AD)

P : terus?

M1 : kemudian untuk mencari ruas DAE, kan ini segitiga sama sisi, yang AE ini ...

P : yang segitiga sama sisi yang mana?

M1 : Ini bukan? (Menunjuk BAE)

P : Oh BAE

M1 : iya bu, BAE. kemudian yg AE ini 9 karena yang BA ini 9. terus luas dari DAE alas kali tinggi bagi dua sebenarnya, tapi ini ngambilnya ini.. (tertawa) salah ya bu.. terus 3akar 73 kali Sembilan dibagi dua.

Dialog tersebut menunjukkan bahwa subjek M1 menyebutkan bahwa segitiga BAE adalah segitiga sama kaki. Subjek M1 juga menilai bahwa panjang ruas  $AE = BA = 9$ . Kemudian menghitung luas segitiga DAE dengan :

$$\Delta DAE = \frac{3\sqrt{73} \cdot 9}{2} = \frac{76,9}{2} = 38,45$$

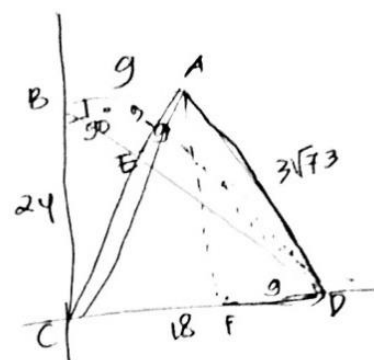
**Gambar 3.** Hasil perhitungan luas segitiga DAE oleh subjek M1

Subjek M1 menginterpretasi sisi AE sebagai tinggi segitiga DAE, dengan sisi AD sebagai sisi alas segitiga. Hal ini tentu saja tidak tepat, karena tidak ada jaminan bahwa segitiga BAE adalah segitiga sama sisi. Selanjutnya sisi AE bukan lah sisi tinggi segitiga DAE.

Berikut lanjutan dialog wawancara peneliti dengan subjek M1.

P : menurutmu benar atau salah jawabanmu?

M1 : salah



P : Oh salah? Salahnya dimana?

M1 : karena saya nggak.. tingginya bukan ini..

P : bukan mana?

M1 : alas kali tinggi kan? alasnya ini kan.. tingginya belum saya cari..

P : oh begitu. Jadi itu bukan tinggi segitiga yang AD ?

P : terus kalau begitu bagaimana supaya dapat tinggi segitiga nya?

M1 . Mencari dengan rumus Pythagoras lagi.

P : oke, terus .. Pythagoras laginya lewat mana sama mana?

M1 : Ini bu. AD nya 3 akar 73 pangkat 2 ditambah dengan.. mmm..(berpikir) AD nya itu 4,5 karena ini ambil setengahnya. yang kita cari ini.. ohh ini dikurangi ya bu.. menghitung begini ini bu yang sulit..

P : Oh akarnya?

M1 : iya

Dalam cuplikan dialog tersebut terlihat bahwa subjek M1 sebenarnya menyadari bahwa pemahamannya salah, namun subjek M1 tidak dapat menunjukkan dimana letak kesalahannya.

Berikut cuplikan kelanjutan dialog peneliti dan subjek M1.

- P : DAE itu menurutmu segitiga apa bentuknya?  
 M1 : segitiga sama kaki..  
 P : oh ya?  
 M1 : bukan..siku-siku  
 P : Siku-siku?  
 M1 : Iya  
 P : Siku-siku dimana?  
 M1 : Ini.. (menunjuk titik E)  
 P : ohh siku-siku di E. kenapa segitiga siku-siku dia?  
 M1 : karena sudutnya 90 derajat.  
 P : kan nggak diketahui  
 M1 : iya sih, kenapa ya? oh karena .. mmm.. ga tahu.. (berpikir cukup lama) karena..aduhh apa yaa..  
 P : gimana?  
 M1 : hmm,, aduhh.. saya bingung bu fany.. (subjek M1 menyerah dan tidak meneruskan)

Pada cuplikan dialog diatas tampak bahwa subjek M1 menyebutkan bahwa segitiga DAE adalah segitiga siku-siku, dengan menunjuk sudut E sebagai sudut siku-sikunya. Subjek M1 tidak dapat menunjukkan alasan mengapa sudut E dipandang sebagai sudut siku-siku.

Wawancara pun terhenti karena subjek M1 merasa kebingungan dan tidak ingin meneruskan proses pengerjaan.

## 2. Subjek 2 (M2)

Subjek adalah mahasiswa berjenis kelamin laki-laki dengan kemampuan akademik sedang.. Berikut adalah hasil pengerjaan tes geometri subjek M2.

$\Delta ABE = \text{segitiga siku-siku pada bangun tersebut ada garis perpotongan}$   
 $AC = \text{garis perpotongan}$  maka membuat segitiga tersebut memiliki ukuran sebanding  
 $\Delta ABE$  sebanding dengan  $\Delta CDE$   
 $g = 18$  jadi perbandingan nya adalah  $1:2$   
 Jadi tinggi segitiga  $ABE$  adalah  $\frac{1}{3} \times 24 = 8$   
 tinggi segitiga  $CDE$  adalah  $\frac{2}{3} \times 24 = 16$   
 lalu kita tarik garis tegak dari titik  $A$  yg tegak lurus dg garis  $CD$   
 maka segitiga  $BCE$  sebanding dg  $\Delta AEF$   
 maka perbandingan nya  $2:1$  maka panjang  $AF = \frac{1}{2} \times 24 = 12$   
 dan tinggi  $\Delta BCE = \frac{2}{3} \times g = 6$  dan tinggi  $\Delta AEF = \frac{1}{3} \times g = 3$   
 $L \text{ Trapesium} = \frac{1}{2} \times (18 + 9) \times 24 = 324$   
 $L \text{ segitiga } ABE = \frac{1}{2} \times 9 \times 8 = 36$   
 $--- BCE = \frac{1}{2} \times 24 \times 6 = 72$   
 $--- CDE = \frac{1}{2} \times 18 \times 16 = 144$   
 $324 - (36 + 72 + 144) = 324 - 252 = 72$

**Gambar 4.** Hasil jawaban Tes Kemampuan Geometri Subjek M2

Pada gambar 3, subjek M2 tampak menyelesaikan masalah geometri yang diberikan (menentukan luas segitiga DAE) menggunakan pendekatan luas trapesium.

Peneliti mewawancarai subjek M2, dalam dialog berikut:

- P : Sudah selesai ya, gimana tadi mengerjakannya?  
 FI : Ya bu, agak ribet sedikit sih bu.  
 P : Ribet? Yang ribet yang mana?  
 FI : Ya ini bu soalnya (tersenyum).

Kemudian dialog berlanjut.

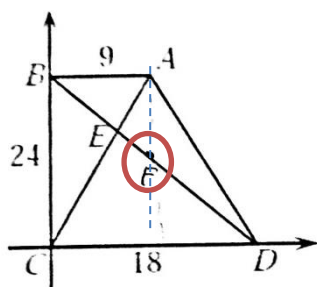


- P : Bisa dijelaskan maksud soalnya?
- M2 : Ini ada trapesium ABCD, kemudian ada garis silang di E. Ditanya luas segitiga ADE.
- P : Oke. Terus bagaimana prosedur kamu menjawab soal itu?
- M2 : Ini pertamanya saya bingung untuk kita menggunakan sudut.. mmm.. (terhenti).. ini kan ada keterangan sudut 90 bu, tapi kalau menggunakan sudut nanti tidak bisa menemukan sudut yang lain, akhirnya saya untuk itu menggunakan garis silang yang disini, karena pasti yang dihasilkan sudutnya akan sama
- P : garis silang di sudut E?
- M2 : Di sudut E
- P : kemudian?
- M2 : kan menghasilkan bidang yang sebangun, jadinya. sudut yang sebangun gitu bu, karena bentuknya sama jadinya bangunnya jadi sebangun, dengan perbandingan, kalau ini 18 itu 9 jadi perbandingannya 1 : 2. untuk menentukan tinggi dari ini.
- P : Yang sebangun yang mana bisa disebutkan?
- M2 : Yang sebangun itu yang pertama segitiga CDE sebangun dengan segitiga BAE.
- P : Sebangun karena apa?
- M2 : karena .. sebangun karena,, sudut yang bertolak belakang sama.
- P : Yang bertolak belakang sudut mana sama sudut mana?
- M2 : sudut CED sama sudut AED

Pada awal dialog tersebut terlihat bahwa subjek M2 mampu mendeskripsikan gambar (soal) menggunakan bahasanya sendiri dan komunikatif. Subjek pun juga dapat menyebutkan bahwa pada gambar (soal) terdapat sepasang segitiga yang sebangun, yakni segitiga CDE dan segitiga BAE, hanya subjek tidak menyebutkan secara lengkap alasan kedua segitiga tersebut dikatakan sebangun.

Dialog berikutnya adalah sebagai berikut.

- P : oke kemudian?
- M2 : terus kemudian untuk segitiga BEC ini saya agak bingung dengan ini, soalnya kan bentuknya berbeda dengan panjangnya, jadi saya berusaha untuk menarik garis antara .. ehh,, garis tegak lurus dari A ke..dengan tegak lurus dengan garis CD. jadi nanti untuk menentukan tinggi segitiga ini dibandingkan dengan tinggi segitiga bila kita ditarik garis tegak lurus dari A ke titik ini.
- P : bisa disebutkan lengkap dengan nama segitiganya?
- M2 : jadi kalau kita ambil garis seperti ini bu ya.. saya coba ambil titik lagi satu, disini titik F. (subjek menggambar titik F pada gambar soal)



**Gambar 5.** Hasil gambar titik F oleh Subjek M2

berarti segitiganya itu bersegi tiga CEB sebanding dengan segitiga AEF, karena memiliki sudut yang bertolak belakang, jadi perbandingannya sama dua banding satu.

P : dua banding satu tahu dari mana alwi?

M2 : dari mana ya.. ini kan sudutnya sama bu.. bertolak belakang (menunjuk sudut E).. terus ya untuk menentukan ininya (menunjuk sisi AF) kita ambil dari ini (menunjuk sisi BC), separuhnya. berarti kan.. perbandingannya kan satu banding dua. berarti sisinya ini dua belas (menunjuk sisi AF), untuk menentukan tingginya kita bandingkan, lha ini kan dua banding satu (menunjuk sisi AE dan sisi ED) , berarti ini kan (menunjuk tinggi segitiga ABE) sepertiga dari tinggi semuanya, panjang ini (sisi AB) sembilan berarti satu pertiga dari sembilan untuk ini (tinggi segitiga AFE) dan dua pertiga kali sembilan untuk tingginya dari sudut CEB dengan alasnya 24.. seperti itu.. jadi..

P : jadi dari E ke titik proyeksinya ini sepertiganya AB?

M2 : Iya bu

Dalam cuplikan dialog tersebut, subjek M2 menambah garis baru pada gambar sebagai garis bantu untuk mendapatkan ukuran tinggi dan alas segitiga ADE. Subjek M2 tampak melakukan analisa-analisa pada garis-garis dan sudut-sudut pada gambar tersebut.

P : Terus?

M2 : terus kemudian untuk menentukan.. kan yang dicari kan segitiga DAE ini bu, berarti saya ,mencari luas trapesium dikurangi luas tiga segitiga yang kita cari tingginya tadi.

P : kemudian?

M2 : Kemudian hasilnya seperti ini. untuk luas trapesiumnya itu setengah kali sisi yang sejajar ditambahkan delapan belas tambah sembilan dikalikan dua empat tingginya, hasilnya 324 untuk tiga segitiga yang lain yaitu segitiga ABE luasnya setengah kali sembilan kali delapan, sama dengan tiga enam, kemudian segitiga BCE yaitu setengah kali dua empat kali enam sama dengan tujuh puluh dua, kemudian yang ketiga itu segitiga CDE sama dengan setengah kali delapan belas kali enam belas sama dengan seratus dua empat. Totalnya luas trapezium dikurangi luas tiga segitiga, yaitu 324 dikurangi 252 sama dengan 72.

Subjek menjelaskan tuntas jawabannya hingga mendapat hasil akhir yaitu sama dengan 72 dengan pendekatan selisih luas.

### **Pembahasan**

#### ***Subjek 1 (M1)***

Berdasarkan analisa hasil jawaban Tes Kemampuan Geometri (TKG) dan wawancara, M1 teridentifikasi mampu menerjemahkan informasi pada gambar (soal). M1 mampu mendeskripsikan gambar pada soal dengan bahasa sendiri dan komunikatif. Namun subjek M1 terlihat gagal menganalisa keterkaitan/hubungan antar garis, dan antar sudut pada gambar. Hal ini tampak pada saat subjek salah menginterpretasi sisi AE sebagai tinggi segitiga DAE, dengan sisi AD sebagai sisi alas segitiga. Subjek M1 juga menganggap segitiga BAE adalah segitiga sama sisi tanpa bukti yang valid.

Berdasarkan indikator penalaran visual, subjek M1 termasuk kategori mampu menginvestigasi gambar, karena subjek M1 mampu menggali data dan informasi visual dari gambar yang tersedia. Subjek M1 mampu menjelaskan struktur sederhana dari sebuah informasi visual yang diberikan. Namun subjek M2 gagal menemukan

hubungan antar informasi visual yang tersedia. Subjek mengalami kebingungan dan kemudian menyerah. Berdasarkan analisa tersebut maka subjek M1 dapat dikategorikan berada pada level investigasi.

#### ***Subjek 2 (M2)***

Berdasarkan hasil analisa jawaban Tes Kemampuan Geometri (TKG) dan wawancara, Subjek M2 teridentifikasi mampu menerjemahkan informasi pada gambar (soal). Hal ini karena subjek M2 mampu mendeskripsikan gambar pada soal dengan bahasa sendiri dan komunikatif.

Subjek M2 teridentifikasi mampu menginterpretasi informasi-informasi visual yang disajikan pada gambar. Hal ini karena subjek M2 mampu menemukan hubungan antar informasi yang tersedia pada gambar. Subjek M2 mampu menunjukkan hubungan antara informasi pada soal dengan konsep kesebangunan pada segitiga.

Subjek M2 juga mampu mengidentifikasi beberapa konsekuensi saat menambahkan garis bantu pada gambar (soal) atau menentukan implikasi atas kesimpulan-kesimpulan yang telah dibuat yakni bahwa luas

segitiga DAE dapat ditentukan melalui luas trapesium dan luas segitiga-segitiga lain di dalam trapesium.

Berdasarkan indikator penalaran visual, subjek M2 termasuk mampu menginvestigasi gambar dan informasi visual dengan bahasa sendiri dan komunikatif. Subjek M2 mampu menginterpretasikan informasi visual yang disajikan dalam gambar dan menunjukkan keterkaitan antar informasi-informasi tersebut. Subjek M2 juga mampu mengidentifikasi beberapa konsekuensi dan implikasi atas kesimpulan yang dibuatnya. Berdasarkan analisa tersebut maka subjek M2 dapat dikategorikan berada pada level aplikasi.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian tentang kemampuan penalaran visual subjek penelitian dalam menyelesaikan masalah geometri dapat disimpulkan bahwa keseluruhan subjek penelitian memiliki kemampuan penalaran visual yang berbeda-beda. Dalam menyelesaikan masalah geometri, kemampuan penalaran visual subjek M1 berada pada level investigasi, karena subjek M1 hanya mampu

menginvestigasi dan mendeskripsikan gambar (soal) geometri, namun gagal menginterpretasi informasi-informasi visual yang terdapat dalam gambar (soal) geometri. Sedangkan kemampuan penalaran visual subjek M2 berada pada level aplikasi, karena dalam bernalar secara visual subjek M2 mampu mengetahui konsekuensi dan implikasi dari keputusan yang dibuat berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya. Perbedaan kemampuan pada kedua subjek tersebut dipengaruhi oleh kemampuan penalaran geometri secara umum, atau pengalaman dalam menyelesaikan masalah-masalah geometri.

### **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, menurut peneliti hendaknya mahasiswa Pendidikan Matematika wajib meningkatkan pengetahuan geometri secara visual, melakukan manipulasi-manipulasi pada gambar-gambar geometri dan membiasakan diri menyelesaikan masalah-masalah geometri untuk meningkatkan kemampuan penalaran visual mahasiswa.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Budaloo, Vishamlal Ramtahal. 2015. *The Use of Visual Reasoning by Successful Mathematics Teachers: A Case Study*, Learner No.2
- Faisol, Kholis, 2017. *Kemampuan Penalaran Visual Siswa MTs dalam Geometri Ditinjau dari Gaya Belajar 4MAT*. Surabaya : Pascasarjana Unesa.
- Friel, Curcio, dan Bright. 2001. *Making Sense of Graphs: Critical Factors Influencing Comprehension and Instructional Implications*. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol 32, No.2
- Ozge Ekin. 2015. *New Approaches to Visual Reasoning in Mathematics and Kantian Characterization of Mathematics*. Universitas Berlin.
- Pitriani. 2014. *Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Program Komputer Kabri 3D Untuk Meningkatkan Kemampuan Visual-Spatial Thinking dan Habit of Thinking Flexibly Siswa SMA*, Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Shadiq, Fajar. 2004. *Pemecahan Masalah, Penalaran, dan Komunikasi*. Yogyakarta : PPPG Matematika.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta