

PROFIL BERPIKIR VISUAL MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA DENGAN GAYA BELAJAR VISUAL DALAM MENYELESAIKAN MASALAH TRIGONOMETRI

Darmadi
Benny Handoyo
IKIP PGRI Madiun
(darmadixmadiun@gmail.com)

Abstrak: Beberapa penyelesaian masalah trigonometri perlu diselesaikan dengan visualisasi. Makalah ini membahas hasil penelitian tentang profil berpikir visual mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar visual dalam menyelesaikan masalah trigonometri. Jenis penelitian deskriptif-eksploratif digunakan dengan pendekatan kualitatif, yaitu: penentuan sumber informasi, pengembangan instrumen, pengumpulan, dan validasi, serta analisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Ketika memahami, pikiran mendapat input visual dari soal, petunjuk, gambar yang diperoleh, dan pengetahuan yang sudah dimiliki sehingga terjadi pemrosesan pembayangan mental; 2) Ketika merencanakan, pikiran tidak memproses pembayangan mental sehingga tidak diperoleh profil berpikir visual ketika merencanakan penyelesaian masalah; 3) Ketika melaksanakan, pikiran tidak memproses pembayangan mental sehingga tidak diperoleh profil berpikir visual ketika melaksanakan penyelesaian masalah; 4) Ketika memeriksa kembali, pikiran mendapat input visual dari hasil kegiatan melaksanakan rencana penyelesaian sehingga pemrosesan pembayangan mental terjadi untuk mendapatkan kesimpulan.

Kata kunci: berpikir visual, mahasiswa calon guru matematika, gaya belajar visual, menyelesaikan masalah trigonometri

PENDAHULUAN

Berpikir biasa dipandang sebagai suatu kegiatan mental. Menurut Suharnan (2005), berpikir adalah proses menghasilkan representasi mental baru melalui tranformasi informasi dengan melibatkan interaksi kompleks antara atribut-atribut mental, seperti: penilaian, abstraksi, penalaran, imajinasi, dan pemecahan masalah. Menurut Rose & Nicholl (2006), berpikir adalah kombinasi kompleks antara kata, gambar, skenario, warna dan bahkan suara atau musik. Menurut Solso, Maclin & Maclin (2007), berpikir adalah proses membentuk representasi mental baru melalui transformasi informasi oleh interaksi kompleks dari atribusi mental seperti pertimbangan, pengabstrakan, penalaran, penggambaran, pemecahan masalah logis, pembentukan konsep, kreativitas dan kecerdasan. Menurut Jensen (2008), berpikir adalah sebuah proses dari otak yang mengakses representasi sebelumnya untuk memahami atau menciptakan sebuah model baru. Santrock (2009) menjelaskan bahwa berpikir melibatkan kegiatan memanipulasi dan mentransformasi informasi dalam memori.

Meskipun pemrosesan informasi untuk berpikir terjadi di dalam pikiran, namun dapat disimpulkan berdasarkan perilaku yang tampak. Sesuai pendapat Mayer, Suharnan (2005) yang menjelaskan bahwa: 1) aktivitas kognitif yang terjadi di dalam mental atau pikiran, tidak tampak, tetapi dapat disimpulkan berdasarkan perilaku yang tampak; 2) suatu proses yang melibatkan beberapa manipulasi pengetahuan di dalam sistem kognitif; dan 3) diarahkan untuk menghasilkan pemecahan masalah. Jensen (2008) menjelaskan tujuh gerakan mata yang berhubungan dengan berpikir.

Informasi diproses dalam bentuk sandi. Solso, Maclin & Maclin (2007) menjelaskan bahwa sejumlah informasi disimpan secara visual dan sejumlah informasi lainnya disimpan

dalam bentuk abstrak. Sandi auditorik (*auditory code*) adalah sandi yang berhubungan dengan suara. Sandi visual (*visual code*) adalah sandi yang berhubungan dengan gambar. Sandi semantik (*semantic code*) adalah sandi yang berhubungan dengan makna. Lebih lanjut, Sternberg (2008) menyebutkan hipotesis dan teori tentang sandi, yaitu: 1) hipotesis atau teori penyandian-ganda menyatakan bahwa suatu informasi dapat direpresentasikan dalam dua bentuk sandi yaitu visual dan verbal; 2) hipotesis atau teori proposisional-konseptual menyatakan bahwa informasi visual dan informasi verbal direpresentasikan dalam bentuk proposisi-proposisi abstrak; 3) hipotesis atau teori ekuivalensi-fungsional menyatakan bahwa sistem imagery-nonverbal dan sistem simbolik-verbal melibatkan proses-proses serupa.

Sandi visual adalah sandi atau informasi yang dapat disajikan dalam bentuk gambar/grafik. Suharnan (2005) menjelaskan bahwa informasi visual dapat memberikan detail spasial sedangkan informasi verbal dapat memberikan detail makna. Schunk (2012) menjelaskan bahwa bagian otak yang tugas utamanya berkaitan dengan pengolahan informasi visual adalah lobus oksipital (*occipital lobe*) atau korteks visual (*visual cortex*). Tall (1994a) mengatakan bahwa pada tingkat peneliti, matematikawan sering menggunakan pembayangan mental (*visual imagery*) untuk memberikan inspirasi.

Representasi internal sandi visual adalah pembayangan mental. Suharnan (2005) menyebut pembayangan mental dengan gambaran mental yaitu representasi mental tentang benda-benda yang secara fisik tidak hadir atau terlihat saat itu, namun telah disimpan di dalam ingatan. Sternberg (2008) menyebut pembayangan mental sebagai pencitraan mental, informasi imaji, pengetahuan visual, pencitraan visual, imaji, atau imaji visual yaitu representasi mental mengenai hal-hal yang tidak bisa langsung diceraap oleh organ-organ indera. Schunk (2012) menyebut pembayangan mental sebagai pencitraan untuk persepsi. Beberapa penulis atau peneliti lain menyebut pembayangan mental sebagai gambaran mental, bayangan mental, bayangan pikiran atau bayangan saja, visualisasi, imajeri, imajinasi, gambaran pikiran atau gambaran saja, dan pengetahuan visual.

Berpikir visual dapat digunakan untuk menyelesaikan atau memecahkan masalah yang prosesnya sering disebut pemecahan masalah. Solso, Maclin, Maclin. (2007) menulis bahwa pemecahan masalah selalu melingkupi setiap sudut aktivitas manusia, baik dalam bidang ilmu pengetahuan, hukum, pendidikan, bisnis, olah raga, kesehatan, industry, literatur, dan sebagainya. Salah satu tujuan pelajaran matematika menurut Permendiknas No. 22 (Depdiknas, 2006) tentang standar isi adalah untuk pemecahan masalah.

Hayes (1978) memberikan tahapan pemecahan masalah, yaitu: mengidentifikasi permasalahan, merepresentasi masalah, merencanakan sebuah solusi, merealisasikan rencana, mengevaluasi rencana, dan mengevaluasi solusi. Glass dan Holyoak (1986) memberikan empat langkah pemecahan masalah, yaitu: membentuk representasi masalah, merencanakan pemecahan yang paling mungkin, mencoba merumuskan kembali pokok permasalahan, dilaksanakan dan dievaluasi hasil-hasilnya. Polya (1973) memberikan empat tahapan pemecahan masalah, yaitu: memahami, merencanakan, melaksanakan, dan memeriksa kembali.

Masalah yang menjadi fokus penelitian ini adalah menyelesaikan masalah trigonometri yang merupakan masalah matematika tingkat tinggi atau formal. Tall (1994b:1, 1995:3) menjelaskan perkembangan kognitif untuk menyelesaikan masalah matematika tingkat tinggi atau formal, yaitu melalui visual-platonik maupun numerik-simbolik. Membangun matematika dengan visual-platonik artinya membangun pengetahuan matematika dengan menggunakan gambar-gambar visual sesuai yang diidekan plato. Membangun matematika dengan numerik-simbolik artinya membangun pengetahuan

matematika dengan menggunakan angka numerik atau simbol-simbol. Matematika tingkat tinggi atau formal diberikan pada mahasiswa calon guru matematika.

Mahasiswa calon guru matematika dituntut mempunyai kemampuan mengkomunikasikan matematika. Alfeld (2000) menjelaskan tentang kemampuan komunikasi matematika; yaitu: kemampuan komunikasi matematika meliputi kemampuan menjelaskan konsep-konsep dan fakta-fakta matematika dalam bentuk sederhana, mempermudah hubungan logika antara fakta-fakta dan konsep-konsep yang berbeda, memperjelas hubungan antara segala sesuatu yang baru yang dekat dengan pemahaman matematika, dan mengidentifikasi prinsip-prinsip yang diberikan matematika yang membuat semua bekerja.

Kemp (1994) memberi ciri-ciri mahasiswa yaitu mempunyai kesiapan belajar tinggi, membawa banyak pengalaman, kurang luwes dalam berinteraksi, ingin diperlakukan sesuai dengan kedewasaannya, mempunyai inisiatif, dan mandiri. Lieb (1991) mencirikan enam perilaku belajar mahasiswa, yaitu: menentukan sendiri arah dan tujuan belajarnya, memiliki seperangkat pengalaman hidup, berorientasi kepada tujuan dan relevansi, cenderung bersifat praktis, serta membutuhkan penghargaan. Kolh (1984) membagi tahap belajar mahasiswa dalam empat fase yaitu berangkat dari pengalaman, menggunakan pengalaman itu untuk observasi dan refleksi, asimilasi observasi itu ke dalam kerangka konseptual atau dihubungkan dengan konsep dari pengetahuan terdahulu, diuji dan diterapkan dalam situasi yang berbeda.

Studi awal Darmadi (2013) menjelaskan bahwa mahasiswa calon guru matematika dalam memahami definisi formal pada barisan bilangan real melalui tiga kegiatan, yaitu: mengenali, memvisualisasi, dan menyimpulkan. Profil berpikir visual mahasiswa calon guru matematika dalam menyelesaikan masalah trigonometri belum diketahui. Studi lanjut Darmadi (2015) menjelaskan bahwa tahapan berpikir visual mahasiswa calon guru matematika dalam memahami definisi formal barisan konvergen adalah memunculkan, mengolah (menentukan, menyempurnakan), dan memanfaatkan pembayangan mental. Tahapan berpikir visual mahasiswa calon guru matematika dalam menyelesaikan masalah trigonometri perlu diteliti.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini lebih fokus pada proses kognitif daripada hasil sehingga digunakan metode deskriptif-eksploratif dengan pendekatan kualitatif. Suharnan (2005) menjelaskan bahwa proses kognitif berlangsung sangat efisien dan akurat, efektif menangani informasi yang bermakna, tidak dapat diamati secara langsung, saling berkaitan antara unit satu dengan yang lain, menjadi lebih efektif karena latihan, dapat dipengaruhi oleh konteks tugas, dan dipengaruhi oleh emosi yang tengah dialami seseorang.

Untuk mendapatkan kedalaman informasi, dipilih mahasiswa program studi pendidikan matematika FPMIPA IKIP PGRI Madiun sebagai sumber informasi. Untuk mendapatkan data yang alami, sumber informasi disyaratkan belum mendapatkan masalah trigonometri yang diajukan. Untuk menjamin dalam mendapatkan data, kriteria sumber informasi yang lain adalah IPK di atas 2.75, komunikatif, dan bersedia menjadi sumber informasi.

Instrumen utama penelitian adalah peneliti sendiri. Menurut Noeng Muhadjir (2002), peneliti dituntut memiliki sifat responsif yaitu mampu segera menangkap dan memproses informasi yang diberikan, adaptif yaitu mampu segera mengklarifikasi jika ada kesalahan penyampaian informasi, holistik yaitu mampu segera mengembangkan atau meringkas

informasi yang diberikan, dan sadar pada konteks tak terkatakan yaitu mampu segera menjelajahi dan memahami jawaban. Glaser & Holton, Putu Sudira (2009) menjelaskan bahwa seorang peneliti membutuhkan dua karakteristik dasar untuk mengembangkan sensitivitas teoritis; yaitu: 1) harus dapat memperbaiki jarak analitik, mentoleransi kebingungan dan kemunduran pada saat mengalami keadaan yang masih terbuka, kepercayaan pada proses kesadaran awal (*preconscious*) dan pada timbulnya konseptual; dan 2) harus memiliki kemampuan mengembangkan wawasan teoritik dari penelitian sehingga menjadi pengetahuan.

Instrumen bantu penelitian adalah lembar tugas mahasiswa. Pengembangan instrumen bantu dilakukan dengan tiga langkah, yaitu: studi literatur, penyusunan instrumen, dan validasi instrumen. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan masalah-masalah pada trigonometri yang dipandang belum pernah diselesaikan mahasiswa dan dapat diselesaikan dengan visualisasi. Studi literatur dilakukan pada buku-buku yang sering menjadi acuan pada perkuliahan trigonometri. Instrumen disusun dalam bentuk lembar tugas mahasiswa. Lembar tugas mahasiswa terdiri dari petunjuk dan suruhan untuk menyelesaikan masalah trigonometri. Sebagai validator instrumen bantu adalah ahli trigonometri, ahli bahasa, dan ahli psikologi. Instrumen yang valid digunakan untuk pengumpulan data. Instrumen tersebut harus dapat membantu peneliti sesuai pendapat Moleong (2012) bahwa penelitian kualitatif harus memperhatikan kedalaman, keluasan, dan kealamian data.

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara berbasis tugas. Wawancara dilakukan dengan format semi-terstruktur. Format ini dipilih untuk mendapatkan data yang alami dan mendalam. Sumber informasi dapat memberikan banyak informasi. Sedangkan, informasi yang dapat dianalisis adalah informasi yang valid. Oleh karena itu, sebelum dilakukan analisis informasi, perlu dilakukan uji validasi informasi dengan teknik triangulasi waktu. Hal ini sesuai pendapat Moleong (2012) bahwa untuk menguji keabsahan data dilakukan uji validitas internal atau uji kredibilitas yang menunjukkan sejauh mana variabel dapat dikontrol sehingga perlu memperpanjang pengamatan, meningkatkan ketekunan, triangulasi, analisis kasus negatif, dan membercheck.

Langkah-langkah analisis informasi meliputi: kategorisasi atau klasifikasi informasi, reduksi informasi, display atau paparan informasi, interpretasi atau penafsiran informasi, dan penarikan kesimpulan. Informasi yang tidak relevan dengan topik penelitian direduksi. Informasi yang relevan dengan topik penelitian dipaparkan dan diberi kode. Kode diberikan pada tiap satuan informasi supaya informasi dapat ditelusuri sebelum dilakukan penafsiran. Penafsiran informasi dilakukan untuk penarikan kesimpulan mengenai tahapan berpikir visual mahasiswa calon guru matematika dalam menyelesaikan masalah trigonometri.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian diadakan di IKIP PGRI Madiun dengan sumber informasi salah satu mahasiswa program studi pendidikan matematika.

Hasil pengembangan instrumen adalah lembar tugas mahasiswa yang berisi masalah trigonometri berikut.

Dalam $\triangle ABC$ berlaku $\sin 3\alpha + \sin 3\beta + \sin 3\gamma = 0$.

Buktikan bahwa sekurang-kurangnya satu diantara sudut-sudut segitiga tersebut adalah 60° .

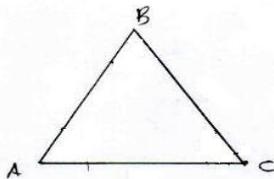
Tugas mahasiswa adalah menyelesaikan dan menjelaskan penyelesaian masalah trigonometri tersebut dengan menggunakan gambar/grafik pada lembar jawaban yang telah disediakan.

Setelah dilakukan pengumpulan dan validasi data diperoleh hasil sebagai berikut.

1. Profil berpikir visual ketika memahami

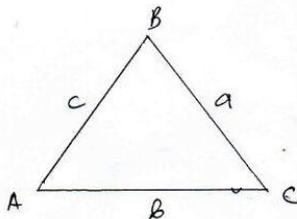
Tahap pertama yang dilakukan sumber informasi dalam memecahkan masalah adalah memahami. Sumber informasi memahami masalah dengan membuat segitiga, memberi nama sisi segitiga, memberi nama sudut segitiga, dan mengingat sifat total jumlah sudut dalam segitiga.

Untuk memahami masalah, sumber informasi membuat segitiga dengan nama ABC.



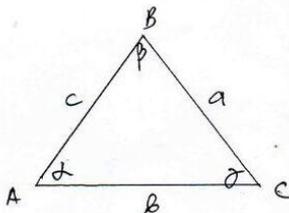
Aktivitas membuat segitiga dilakukan karena masalah yang diajukan tentang segitiga ABC. Pikiran memunculkan pembayangan mental segitiga, menentukan salah satu segitiga, melengkapi pembayangan mental tersebut dengan nama ABC, dan merepresentasikan pembayangan mental sehingga diperoleh gambar segitiga ABC.

Aktivitas kedua untuk memahami masalah adalah dengan memberi keterangan nama sisi segitiga.



Aktivitas memberi nama sisi segitiga dilakukan sesuai petunjuk penamaan sisi segitiga. Pikiran memunculkan pembayangan mental segitiga ABC, melengkapi dengan nama sisi, dan merepresentasikannya sehingga diperoleh gambar segitiga dengan nama sisi abc.

Aktivitas ketiga untuk memahami masalah adalah dengan memberi keterangan nama sudut segitiga.



Aktivitas memberi nama sudut segitiga dilakukan sesuai petunjuk penamaan sudut segitiga. Pikiran memunculkan pembayangan mental segitiga abc, melengkapi dengan nama sudut, dan merepresentasikannya sehingga diperoleh gambar segitiga dengan nama sudut $\alpha\beta\gamma$.

Aktivitas keempat untuk memahami masalah adalah dengan mengingat sifat jumlah total sudut dalam segitiga.

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

Aktivitas mengingat dilakukan karena adanya pengetahuan tentang sifat jumlah total sudut dalam segitiga. Pikiran memunculkan pembayangan mental segitiga $\alpha\beta\gamma$ dan memanfaatkannya sehingga teringat bahwa $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$.

Ketika memahami, pikiran mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar visual memproses pembayangan mental. Input visual tahap ini adalah soal, petunjuk, gambar yang diperoleh, dan pengetahuan yang sudah dimiliki. Pemrosesan pembayangan mental terjadi sesuai dengan tujuan aktivitas.

2. Profil berpikir visual ketika merencanakan

Setelah memahami, tahap kedua yang dilakukan sumber informasi dalam memecahkan masalah adalah merencanakan. Sumber informasi merencanakan penyelesaian masalah dengan menggunakan aturan sinus.

Aktivitas pertama untuk merencanakan penyelesaian masalah adalah dengan mengembangkan dari hasil kegiatan memahami.

$$\alpha + \beta = 180^\circ - \gamma$$

Aktivitas ini dilakukan sebagai pengembangan yang diketahui sebelumnya yaitu $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$. Aktivitas ini tidak melibatkan pembayangan mental.

Aktivitas kedua untuk merencanakan penyelesaian masalah adalah mengembangkan hasil aktivitas pertama.

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin(180^\circ - \gamma)$$

Aktivitas ini dilakukan sebagai pengembangan yang diketahui sebelumnya yaitu $\alpha + \beta = 180^\circ - \gamma$. Aktivitas ini tidak melibatkan pembayangan mental.

Aktivitas ketiga untuk merencanakan penyelesaian masalah adalah mengembangkan hasil aktivitas kedua.

$$\sin(\alpha + \beta) = -\sin(180^\circ - \gamma)$$

Aktivitas ini dilakukan sebagai pengembangan yang diketahui sebelumnya yaitu $\sin x = -\sin x$. Terlepas dari pengetahuan yang kurang tepat, aktivitas ini tidak melibatkan pembayangan mental.

Aktivitas keempat untuk merencanakan penyelesaian masalah adalah mengembangkan hasil aktivitas ketiga.

$$\sin(180^\circ - \gamma) = -\sin(180^\circ - \gamma)$$

Aktivitas ini dilakukan sebagai pengembangan yang diketahui sebelumnya yaitu $\alpha + \beta = 180^\circ - \gamma$. Aktivitas ini tidak melibatkan pembayangan mental.

Ketika merencanakan, pikiran mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar visual tidak memproses pembayangan mental. Oleh karena itu, tidak diperoleh profil berpikir visual ketika merencanakan penyelesaian masalah.

3. Profil berpikir visual ketika melaksanakan

Setelah merencanakan, tahap ketiga yang dilakukan sumber informasi dalam memecahkan masalah adalah melaksanakan. Sumber informasi melaksanakan rencana penyelesaian masalah dengan tujuh aktivitas.

Aktivitas pertama untuk melaksanakan rencana adalah menuliskan kembali informasi dari masalah.

$$\sin 3\alpha + \sin 3\beta + \sin 3\gamma = 0$$

Aktivitas ini dilakukan untuk memfokuskan perhatian pada masalah yang diberikan. Aktivitas ini tidak melibatkan pembayangan mental.

Aktivitas kedua untuk melaksanakan rencana adalah mengembangkan berdasarkan yang sudah diketahui sebelumnya.

$$\sin 3\alpha + \sin 3\beta + (-\sin 3(180 - \gamma)) = 0$$

Aktivitas ini dilakukan sebagai pengembangan yang diketahui sebelumnya yaitu $\sin(180 - \gamma) = -\sin(180 - \gamma)$. Terlepas dari ketidakjelasan jawaban, aktivitas ini tidak melibatkan pembayangan mental.

Aktivitas ketiga adalah mengembangkan hasil aktivitas kedua dengan menggunakan pengetahuan sebelumnya.

$$\sin 3\alpha + \sin 3\beta - \sin 3(\alpha + \beta) = 0$$

Aktivitas ini dilakukan sebagai pengembangan yang diketahui sebelumnya yaitu $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$ atau $\alpha + \beta = 180^\circ - \gamma$. Aktivitas ini tidak melibatkan pembayangan mental.

Aktivitas keempat adalah mengembangkan hasil aktivitas ketiga dengan menggunakan pengetahuan sebelumnya.

$$\sin 3\alpha + \sin 3\beta - \sin 3\alpha \cos 3\beta - \cos 3\alpha \sin 3\beta = 0$$

Aktivitas ini dilakukan sebagai pengembangan yang diketahui sebelumnya yaitu $\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$ sehingga $\sin 3(\alpha + \beta) = \sin(3\alpha + 3\beta) = \sin 3\alpha \cos 3\beta + \cos 3\alpha \sin 3\beta$. Aktivitas ini tidak melibatkan pembayangan mental.

Aktivitas kelima adalah mengembangkan hasil aktivitas keempat dengan menggunakan pengetahuan sebelumnya.

$$\sin 3\alpha - \sin 3\alpha \cos 3\beta + \sin 3\beta - \cos 3\alpha \sin 3\beta = 0$$

Aktivitas ini dilakukan sebagai pengembangan yang diketahui sebelumnya yaitu komutatif atau asosiatif. Aktivitas ini tidak melibatkan pembayangan mental.

Aktivitas keenam adalah mengembangkan hasil aktivitas kelima dengan menggunakan pengetahuan sebelumnya.

$$\sin 3\alpha (1 - \cos 3\beta) + \sin 3\beta (1 - \cos 3\alpha) = 0$$

Aktivitas ini dilakukan sebagai pengembangan yang diketahui sebelumnya yaitu sifat distributif. Aktivitas ini tidak melibatkan pembayangan mental.

Aktivitas ketujuh adalah mengembangkan hasil aktivitas keenam dengan menggunakan pengetahuan sebelumnya.

$$\begin{aligned} \sin 3\alpha &= 0 & \sin 3\beta &= 0 \\ \sin 3\alpha &= \sin 180^\circ & \sin 3\beta &= \sin 180^\circ \\ 3\alpha &= 180^\circ & 3\beta &= 180^\circ \\ \alpha &= 60^\circ & \beta &= 60^\circ \end{aligned} \quad \text{dan}$$

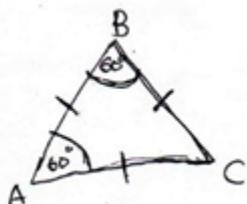
Aktivitas ini dilakukan sebagai pengembangan yang diketahui sebelumnya yaitu sifat pembuat nol, sifat sudut segitiga, dan pengetahuan trigonometri. Terlepas dari kekurangan yang ada, aktivitas ini tidak melibatkan pembayangan mental.

Ketika melaksanakan, pikiran mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar visual tidak memproses pembayangan mental. Oleh karena itu, tidak diperoleh profil berpikir visual ketika melaksanakan penyelesaian masalah.

4. Profil berpikir visual ketika memeriksa kembali

Tahap terakhir yang dilakukan sumber informasi dalam memecahkan masalah adalah memeriksa kembali. Sumber informasi memeriksa kembali penyelesaian masalah dengan tiga aktivitas.

Aktivitas pertama untuk memeriksa kembali penyelesaian masalah trigonometri yang diberikan adalah menggambar segitiga sama sisi.



Aktivitas ini dilakukan sebagai pengembangan yang diketahui sebelumnya yaitu $\alpha = 60^\circ$ dan $\beta = 60^\circ$. Pikiran memunculkan pembayangan mental segitiga dengan $\alpha = 60^\circ$ dan $\beta = 60^\circ$, menyempurnakan, dan menyempurnakan sehingga diperoleh gambar segitiga sama sisi di atas.

Aktivitas kedua untuk memeriksa kembali penyelesaian masalah trigonometri yang diberikan adalah menerapkan.

$$\begin{aligned} A + B + C &= 180^\circ \\ 60 + 60 + C &= 180 \\ \angle C &= 180 - 120 \\ \angle C &= 60^\circ \end{aligned}$$

Aktivitas ini dilakukan sebagai pengembangan yang diketahui sebelumnya yaitu $\alpha = 60^\circ$ dan $\beta = 60^\circ$ untuk memastikan sehingga diperoleh $\angle C = 60^\circ$. Terlepas dari ketidakkonsistenan penulisan, pikiran memunculkan pembayangan mental segitiga sama sisi di atas, mengolah, dan memanfaatkannya sehingga diperoleh $\angle C = 60^\circ$.

Aktivitas terakhir untuk memeriksa kembali penyelesaian masalah trigonometri yang diberikan adalah menyimpulkan.

"Jadi terbukti bawa salah satu sudut dari segitiga tersebut 60° ."

Aktivitas ini dilakukan sebagai pengembangan yang diketahui sebelumnya yaitu $\angle A = 60^\circ$, $\angle B = 60^\circ$, dan $\angle C = 60^\circ$. Terlepas dari perubahan penulisan, aktivitas ini tidak melibatkan pembayangan mental secara tidak langsung.

Ketika memeriksa kembali, pikiran mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar visual memproses pembayangan mental. Input visual tahap ini adalah hasil dari kegiatan melaksanakan rencana penyelesaian. Pemrosesan pembayangan mental terjadi

pada aktivitas awal ketika memeriksa kembali untuk memastikan bahwa penyelesaian yang diberikan adalah benar sehingga dapat ditarik kesimpulan.

SIMPULAN

Hasil penelitian memberikan profil berpikir visual mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar visual dalam menyelesaikan masalah trigonometri, yaitu:

1. Ketika memahami, pikiran mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar visual mendapat input visual dari soal, petunjuk, gambar yang diperoleh, dan pengetahuan yang sudah dimiliki sehingga terjadi pemrosesan pembayangan mental sesuai aktivitasnya.
2. Ketika merencanakan, pikiran mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar visual tidak memproses pembayangan mental sehingga tidak diperoleh profil berpikir visual ketika merencanakan penyelesaian masalah.
3. Ketika melaksanakan, pikiran mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar visual tidak memproses pembayangan mental sehingga tidak diperoleh profil berpikir visual ketika melaksanakan penyelesaian masalah.
4. Ketika memeriksa kembali, pikiran mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar visual mendapat input visual dari hasil kegiatan melaksanakan rencana penyelesaian sehingga pemrosesan pembayangan mental terjadi mendapatkan kesimpulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfeld, P. 2000. *Understanding Mathematics a Study Guide*. Department of Mathematics. College of Science. University of Utah. Download 5 Januari 2007
- Darmadi. 2013. "Profil Berpikir Visual Mahasiswa Calon Guru Matematika Dalam Memahami Definisi Formal pada Barisan Bilangan Real". Makalah disajikan pada Seminar Nasional UNS, Surakarta, 2013
- Depdiknas, 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Glass, A. L., and Holyoak, K. J. 1986. *Cognition* (2nd ed.). Singapore: McGraw-Hill Book Company
- Hayes, J. R. 1978. *Cognitive Psychology: Thinking and Creating*. Home wood, Illionis: The Dorsey Press
- Lieb, S. 1991. *Principles of Adult Learning*. Senior Technical Writer and Planner, Arizona Department of Health Services and part-time Instructor, South Mountain Community College
- Polya. 1973. *A New Aspect of Mathematical Method*. Second edition. Princeton, New Jersey: Princeton University Press
- Santrock J W. 2009. *Psikologi Pendidikan*. Educational Psychology. Edisi 3. Buku 1. Jakarta: Salemba

- Siswono. 2011. "Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah (JUCAMA) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa". Makalah disajikan pada Seminar Nasional UNESA, Surabaya, 22 Oktober 2011
- Solso R L, Maclin O. H, Maclin M. K. 2007. *Psikologi Kognitif*. 8ed. Alih Bahasa Mikael Rahardanto dan Kristianto Batudaji. Editor: Wibi Hardani. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Sternberg R J. 2008. *Psikologi Kognitif*. Judul Asli: *Cognitif Psychology*. Penerjemah: Yudi Santoso. Penyuting: Saiful Zuhri Qudsy. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Suharnan. 2005. *Psikologi Kognitif*. Surabaya: Srikandi
- Tall. 1994a. "A Versatile Theory of Visualisation and Symbolisation in Mathematics". Plenary Presentation at the *Commission Internationale pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques*, Toulouse, France, July 1994
- Tall. 1994b. "The Psychology of Advanced Mathematical Thinking: Biological Brain and Mathematical Mind". Prepared for the *Working Group on Advanced Mathematical Thinking, at the Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Lisbon, July 1994.
- Tall. 1995. "Cognitive Development, Representations and Proof". This paper was prepared for the *Conference on Justifying and Proving in School. Mathematics, Institute of Education*, London, December 1995, pp. 27–38.