

KONEKSI KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS TIPE VISUAL-SIMBOLIK SISWA KELAS XI IPA SMAN KEBAK KRAMAT

Istadi^{1,3}, Tuty Setyowati^{2,3}

¹SMAN-1 Kota Besi, Provinsi Kalimantan Tengah

²SMAN Kebak Kramat, Provinsi Jawa Tengah

³Mahasiswa S-2 Pendidikan Matematika, FKIP, UNS

Email: tutysetyowati33@yahoo.co.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan koneksi antara representasi matematis tipe visual dengan representasi matematis tipe simbolik siswa kelas XI IPA SMAN Kebak Kramat. Jenis penelitian adalah kualitatif dengan sumber data 3 siswa dari 20 siswa kelas XI IPA. Validasi data menggunakan triangulasi waktu. Teknik analisis data menggunakan model Miles dan Huberman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis tipe visual subjek sudah mampu dalam membuat sketsa dengan menggunakan dua kali pengukuran sudut elevasi terhadap objek yang tidak diketahui jaraknya serta mampu menghitung tinggi objek. Namun, tidak ada satu pun dari mereka yang menggunakan geometri dalam menghitung tinggi objek dengan memanfaatkan besar sudut dari sketsa yang dibuat. Berdasarkan hasil penelitian ini kami memberikan saran pentingnya koneksi antara kemampuan representasi matematis visual dan kemampuan representasi matematis simbolik dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan trigonometri atau pun materi lainnya.

Kata kunci: Koneksi, Pemecahan Masalah, Representasi Matematis Visual-Simbolik

PENDAHULUAN

Matematika merupakan suatu disiplin ilmu dengan konsep abstrak, kemampuan berpikir yang berbeda, dan berhubungan dengan dunia nyata (Ozdemir, 2013). Dalam menghubungkan sesuatu yang abstrak ke konkret membutuhkan suatu pendekatan pembelajaran, misalnya dengan cara representasi. Jadi, representasi diartikan sebagai bentuk interpretasi pemikiran siswa terhadap suatu masalah yang digunakan sebagai alat bantu untuk menemukan masalah (Sabirin, 2014). Representasi tidak hanya berperan dalam memperdalam siswa dalam menemukan masalah dalam belajar, namun juga menyediakan siswa dalam mengakses belajar matematika (Huinker, 2015).

Representasi berperan penting dalam mengefektifkan pembelajaran dan membawa mereka untuk memperdalam level pemahaman terhadap materi (Ozmantar, *et al.*, 2016). Lemahnya kemampuan representasi siswa dalam pembelajaran berpengaruh terhadap prestasi belajar, sehingga kontribusi representasi matematis sangat diperlukan dalam meningkatkan prestasi belajar matematika (Mandur, *et al.*, 2013). Berbagai cara digunakan dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis, misalnya dengan pembelajaran kontekstual (Hutagaol, 2013), penerapan pembelajaran berdasarkan masalah

(Mahardiyanti, 2014), penerapan Teori Dienes (Wassahua, 2014), maupun menggunakan multimedia (Morena & Duran, 2004; Sankey, *et al.*, 2011).

Berbagai variasi representasi matematis bisa digunakan oleh siswa dalam pemecahan masalah. Pada penelitian ini berfokus pada dua bentuk representasi saja, yaitu representasi matematis tipe visual dan representasi matematis tipe simbolik. Representasi matematis tipe visual mencakup membuat ilustrasi, menunjukkannya, atau bekerja dengan ide-ide matematis dengan menggunakan diagram, gambar, garis bilangan, dan grafik. Sementara itu representasi matematis tipe simbolik mencakup dalam merekam aktifitas, bekerja dengan ide-ide matematis dengan menggunakan bilangan, variabel, tabel, dan simbol (Huinker, 2015).

Berdasarkan penjelasan di atas rumusan masalah penelitian ini adalah “Bagaimana kemampuan representasi matematis tipe visual dengan representasi matematis tipe simbolik siswa kelas XI IPA SMAN Kebak Kramat?”. Jadi, tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan representasi matematis tipe visual dengan representasi matematis tipe simbolik siswa kelas XI IPA SMAN Kebak Kramat. Sementara itu manfaat penelitian ini adalah dapat menjadi informasi kepada guru pentingnya untuk mengetahui kemampuan representasi matematis siswa terutama kemampuan representasi matematis tipe visual dan representasi matematis tipe simbolik.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di SMAN Kebakkramat semester ganjil Tahun Ajaran 2016/2017. Jenis penelitian ini adalah kualitatif yaitu menekankan pada kegiatan mengumpulkan informasi tentang representasi matematis siswa. Menurut Moleong (2014: 6) penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian misalnya perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, dan lain-lain secara holistik, dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode ilmiah.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMAN Kebakkramat. Subjek dipilih menggunakan *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2014: 53-54) *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. (dalam Sugiyono, 2014: 91). Dari 20 siswa kelas XI IPA dipilih 3 orang siswa. Untuk mempermudah analisis data subjek penelitian diberi kode S-01, S-02, dan S-03.

Validasi data penelitian ini menggunakan teknik triangulasi. Triangulasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah triangulasi waktu. Subjek penelitian diberikan tes sebanyak 2 kali setelah itu dilakukan wawancara terhadap hasil tes. Tes yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tes kemampuan representasi matematis yang dibuat khusus untuk mengetahui kemampuan representasi matematis siswa. Sementara itu hasil tes dan wawancara yang dianggap valid dijadikan hasil penelitian. Adapun tes tersebut sebagai berikut:

Andi ingin mengukur ketinggian menara seluler di dekat kosnya, dari tempatnya berdiri dia mengukur sudut elevasi pertama ke arah menara sebesar 30° , karena jarak tempatnya berdiri ke bawah menara sulit diukur dan dijangkau, akhirnya dia berjalan sejauh 100 m menuju menara kemudian mengukur sudut elevasi kedua ke arah menara yaitu 60° .

- a. Buatlah sketsanya dengan memperhatikan jarak dia berjalan dan sudut elevasinya.
- b. Hitunglah tinggi menara seluler tersebut.

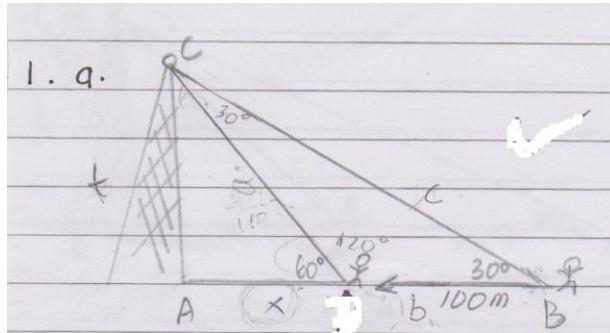
Sementara itu teknik analisis data menggunakan model Miles dan Huberman yang terdiri dari tiga alur kegiatan yaitu: (1) reduksi data dengan mengumpulkan data hasil penelitian baik berupa lembar jawaban maupun hasil wawancara, kemudian menganalisisnya, (2) penyajian data dengan membuat dengan menulis laporan serta transkrip hasil wawancara; dan (3) penarikan kesimpulan dari hasil penelitian serta memberikan saran (dalam Sugiyono, 2014: 91).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis data menunjukkan bahwa subjek penelitian mampu merepresentasikan jawabannya dalam bentuk visual (gambar) maupun menentukan hasilnya dengan memberikan persamaan matematis yang tepat, namun tidak satu pun subjek yang menggunakan aplikasi geometri dengan memanfaatkan sudut sudut yang diketahui dalam menentukan tinggi objek yang diukur. Berikut ini hasil analisis data dari masing-masing subjek selengkapnya.

- a. Subjek S-01

Hasil representasi matematis tipe visual siswa yang berkode S-01 ditunjukkan pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Representasi Matematis Tipe Visual Subjek S-01.

Subjek mampu menggambarkan sketsa sekaligus sudut elevasi yang ditanyakan serta objek yang akan dihitung tingginya. Sementara itu hasil representasi matematis tipe simbolik siswa ditunjukkan pada Gambar 2 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 b. x \tan 60^\circ &= \frac{y_1}{x} \rightarrow y_1 = x \tan 60^\circ & * \tan 60^\circ &= \frac{t}{49,14} \\
 \tan 30^\circ &= \frac{y}{100+x} \rightarrow y_2 = (100+x) \tan 30^\circ & \tan 60^\circ &= \frac{t}{49,14} \\
 y_1 &= y_2 & t &= 149,14 \cdot \tan 60^\circ \\
 x \tan 60^\circ &= (100+x) \tan 30^\circ & t &= 49,14 \cdot 1,73 \\
 x \cdot 1,73 &= (100+x) \cdot 0,57 & t &= 85,01 \text{ m} \quad \checkmark \\
 x \cdot 1,73 &= x \cdot 0,57 + 57 & & \\
 1,16x &= 57 & & \\
 x &= \frac{57}{1,16} & & \\
 x &= 49,14 \text{ m} & &
 \end{aligned}$$

Gambar 2. Representasi Matematis Tipe Simbolik Subjek S-01.

Berdasarkan hasil representasi matematis tipe simbolik siswa tersebut siswa mampu dalam menentukan tinggi objek yang ditanyakan. Berikut ini adalah kutipan wawancara singkat antara Peneliti dengan Subjek S-01.

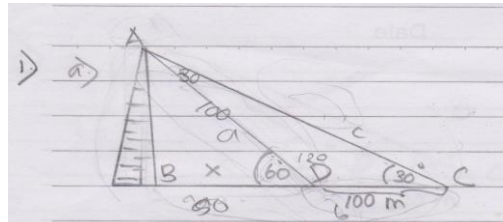
- Peneliti: Ini kalian pakai rumus tangen, kalau menggunakan rumus sinus bagaimana? Bisa gak?
- S-01: Tidak bisa karena yang diketahui hanya sudut dan sisi sampingnya.
- Peneliti: Bagaimana kalau menghitung sudut ini (*sudut yang sepihak dengan sudut elevasi kedua*).
- S-01: Bisa Bu (*sambil menghitung dan menuliskannya di lembar jawaban*).

Peneliti: Kalau menghitung tinggi menara berdasarkan dengan sudut-sudut yang diketahui selain menggunakan rumus tangen bagaimana?

S-01: Tidak bisa karena dulu hanya di ajarkan seperti ini.

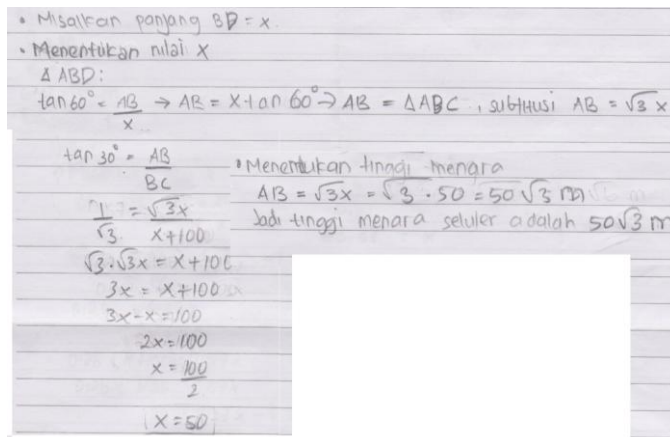
b. Subjek S-02

Hasil representasi matematis tipe visual siswa yang berkode S-02 ditunjukkan pada Gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Representasi Matematis Tipe Visual Subjek S-02.

Subjek mampu menggambarkan sketsa sekaligus sudut elevasi yang ditanyakan serta objek yang akan dihitung tingginya. Sementara itu hasil representasi matematis tipe simbolik siswa ditunjukkan pada Gambar 4 sebagai berikut:



Gambar 4. Representasi Matematis Tipe Simbolik Subjek S-02.

Berdasarkan hasil representasi matematis tipe simbolik siswa tersebut siswa mampu dalam menentukan tinggi objek yang ditanyakan. Berikut ini adalah kutipan wawancara singkat antara Peneliti dengan Subjek S-02.

Peneliti: Ini kalian pakai rumus tangen, kalau menggunakan rumus sinus bagaimana? Bisa gak?

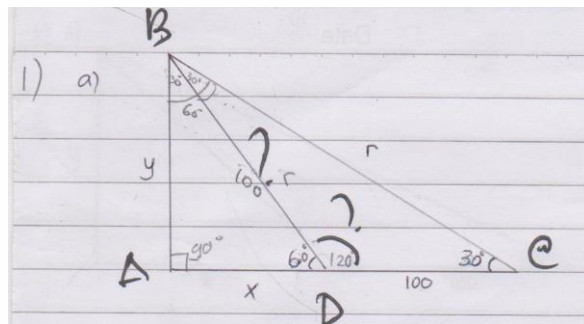
S-02: Tidak bisa karena yang diajarkan waktu kelas X hanya pakai rumus tangen.

Peneliti: Bagaimana kalau menghitung sudut ini (*sudut yang sepihak dengan sudut elevasi kedua*).

- S-02: Bisa Bu (*sambil menghitung dan menuliskannya di lembar jawaban*).
 Peneliti: Kalau menghitung tinggi menara selain menggunakan rumus tangen bagaimana?
 S-02: Bisa dengan menggunakan phytagoras Bu.

c. Subjek S-03

Hasil representasi matematis tipe visual siswa yang berkode S-03 ditunjukkan pada Gambar 5 sebagai berikut:



Gambar 5. Representasi Matematis Tipe Visual Subjek S-03.

Subjek mampu menggambar sketsa sekaligus sudut elevasi yang ditanyakan serta objek yang akan dihitung tingginya. Sementara itu hasil representasi matematis tipe simbolik siswa ditunjukkan pada Gambar 6 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \tan 60^\circ &= \frac{y}{x} \\ y &= x \cdot \tan 60^\circ \\ y &= x \cdot 1,73 \end{aligned} \quad \begin{aligned} \text{Tinggi menara} &= y = x \cdot 1,73 \\ &= 49,13 \cdot 1,73 \\ &= 84,99 \\ &= 85 \text{ m} \end{aligned}$$

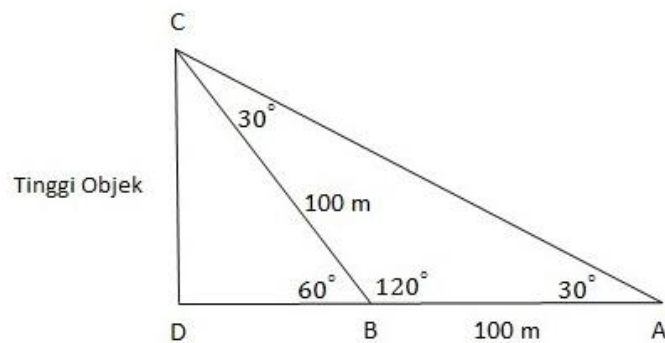
$$\begin{aligned} \tan 30^\circ &= \frac{y}{x+100} \\ 0,57 &= \frac{x \cdot 1,73}{x+100} \\ 0,57x + 57 &= 1,73x \\ 57 &= 1,73x - 0,57x \\ 57 &= 1,16x \\ x &= \frac{57}{1,16} \\ &= 49,13 \end{aligned}$$

Gambar 6. Representasi Matematis Tipe Simbolik Subjek S-03.

Berdasarkan hasil representasi matematis tipe simbolik siswa tersebut siswa mampu dalam menentukan tinggi objek yang ditanyakan. Berikut ini adalah kutipan wawancara singkat antara Peneliti dengan Subjek S-03.

- Peneliti: Ini kalian pakai rumus tangen, kalau menggunakan rumus sinus bagaimana? Bisa gak?
- S-03: Tidak bisa karena yang diajarkan waktu kelas X juga pakai tangen.
- Peneliti: Bagaimana kalau menghitung sudut ini (*sudut yang sepihak dengan sudut elevasi kedua*).
- S-03: Bisa Bu (*sambil menghitung dan menuliskannya di lembar jawaban*).
- Peneliti: Kalau menghitung tinggi menara selain menggunakan rumus tangen bagaimana?
- S-03: Bisa. (*dengan menuliskan rumus $\sqrt{x^2 + y^2}$ pada lembar kertas yang disediakan*).

Berdasarkan hasil analisis data masing-masing subjek di atas telah ditunjukkan bahwa tidak satu pun mereka menggunakan aplikasi geometri dengan memanfaatkan sudut-sudut yang ada dalam menentukan tinggi objek. Sementara itu untuk menentukan tinggi objek berdasarkan Gambar 7 bisa dilakukan dengan cara di bawah ini:



Gambar 7. Alternatif solusi dalam menentukan tinggi objek.

$m \angle CAB = 30^\circ$ dan $m \angle CBD = 60^\circ$ akibatnya, $m \angle CBA = 120^\circ$, $m \angle ACB = 30^\circ$, sehingga segitiga ABC sama kaki dengan panjang $AB = BC = 100$ m, dengan menggunakan rumus sinus tinggi objek didapat:

$$\sin 60^\circ = \frac{CD}{BC}$$

$$0,86 = \frac{CD}{100}$$

$$CD = 0,86 \cdot 100 = 86$$

Jadi, tinggi objek adalah 86 meter.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: (1) pada kemampuan representasi matematis tipe visual sudah mampu dalam membuat sketsa dengan menggunakan dua kali pengukuran sudut elevasi terhadap objek yang tidak diketahui jaraknya; (2) pada kemampuan representasi matematis tipe simbolik sudah mampu dalam menghitung tinggi objek. Namun, tidak ada satu pun dari mereka yang menggunakan geometri dalam menghitung tinggi objek dengan memanfaatkan besar sudut dari sketsa yang dibuat.

Penulis juga memberikan saran pentingnya koneksi kemampuan representasi matematis untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa serta kemampuan representasi untuk merangsang munculnya ide-ide kritis dalam pembelajaran matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Hutagaol, K. (2013). Pembelajaran Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 2(1), 85-99.
- Huinker, D. (2015). Representational Competence: A Renewed Focus for Classroom Practice in Mathematics. *Wisconsin Teacher of Mathematics*, 4-8.
- Mahardiyanti, T. (2014). Penerapan Metode Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas V SDN Bader 01 Tahun Pelajaran 2014/2015. *NUGROHO - Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2 (2), 142-149.
- Mandur, K., Sadra, I. W., & Suparta, I.N. (2013). Kontribusi Kemampuan Koneksi, Kemampuan Representasi, dan Disposisi Matematis terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa SMA Swasta di Kabupaten Manggarai. *E-Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 2, 1-10.
- Moleong, L. J. (2004). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remadja Karya.
- Moreno, R. & Duran, R. (2004). Do Multiple Representations Need Explanations? The Role of Verbal Guidance and Individual Differences in Multimedia Mathematics Learning. *Journal of Educational Psychology*, 96 (3), 492-503.

- Ozdemir, S & Reis, Z.A. (2013). The Effect of Dynamic and Interactive Mathematics Learning Environments (DIMLE), Supporting Multiple Representations, on Perceptions of Elementary Mathematics Pre-Service Teachers in Problem Solving Process. *Mevlana International Journal of Education (MIJE)*, 3 (3), 85-94.
- Ozmantar, M.F., Akkoc, H., Bingolbali, E., B, Demir, S. & Ergene, B. (2010). Pre-Service Mathematics Teachers' Use of Multiple Representations in Technology-Rich Environments. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6 (1), 19-36.
- Sabirin, M. (2014). Representasi dalam Pembelajaran Matematika. *JPM IAIN Antasari*, 01 (2),33-44.
- Sankey, M.D., Birch, D. & Gardiner, M.W. (2011). The Impact of Multiple Representations of Content Using Multimedia on Learning Outcomes Across Learning Style and Modal Preferences. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IEDICT)*, 7 (3), 18-35.
- Sugiyono. (2014). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Penerbit CV. Alfabeta.
- Wassahua, S. (2014). Aplikasi Teori Dienes dalam Meningkatkan Kemampuan Representasi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Fikratuna* ,6 (2), 244-256.
- Wong, W. K., Yin, S. K., Yang, H. H., & Cheng, Y. H. (2011). Using Computer-Assisted Multiple Representations in Learning Geometry Proofs. *Educational Technology & Society*,14.(3), 43-54.