



## Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Bangun Ruang

Imelda Verina

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

E-mail: [imeldaverina@upi.edu](mailto:imeldaverina@upi.edu)

### ABSTRACT

This study aims to describe the ability of representations in mathematics nine grades in junior high school students on the topic of solids (cube, cuboid, and pyramid) based on three aspects of representation (verbal, symbolic, and visual). This research used qualitative approach with case study design. The subject of this study was nine grade at one of the junior high school students in the city of Bandung, totaling 17 students. The research instrument used in this study was essay test of the ability to mathematics representation. The results of this study were that there were five student who mastered two aspects, nine students mastered one aspects, and three students who did not master in all three aspect. Furthermore, 6 out of 17 students were able to verbal representation, 14 out of 17 students were able to symbolic representation, and none of the students were able to visual representation.

### ARTICLE INFO

*Article History:*

*Received:3-11-2022*

*Revision:2-3-2023*

*Accepted:12-4-2023*

*Published:5-10-2023*

**Keyword:**

*Mathematical Representation, symbolic, visual, verbal*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan representasi matematis siswa SMP kelas 9 pada materi bangun ruang (kubus, balok, limas) berdasarkan tiga aspek representasi yaitu (verbal, simbolik, dan visual). Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas 9 SMP pada salah satu sekolah yang ada di Kota Bandung yang berjumlah 17 siswa. Penelitian ini menggunakan instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lima siswa mampu menguasai 2 aspek, sembilan siswa mampu menguasai satu aspek, dan tiga siswa tidak mampu memenuhi ketiga aspek. Selain itu, 6 dari 17 siswa mampu menyajikan representasi secara verbal, 14 dari 17 mampu menyajikan representasi simbolik, dan tidak ada satupun siswa yang mampu menyajikan representasi secara visual.

**Kata Kunci:**

*Representasi matematis, simbolik, visual, verbal*

## PENDAHULUAN

Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan (2022) menyebutkan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah membekali peserta didik agar dapat menyajikan suatu situasi ke dalam simbol atau model matematis. Agar tujuan pembelajaran tersebut tercapai maka siswa dituntut untuk dapat memiliki kemampuan representasi matematis.

Representasi dan simbolisasi merupakan jantung dari isi matematika dan sekaligus merupakan jantung dari kognisi yang berhubungan dengan aktivitas matematika (Mainali, 2021). Pentingnya kemampuan representasi juga dikemukakan oleh National Council of Teacher Mathematics (2002) bahwa salah satu kemampuan dasar matematika yang harus dikuasai siswa adalah kemampuan representasi. Representasi sudah seharusnya menjadi elemen dasar yang mendukung pemahaman siswa mengenai konsep dan hubungan matematika, mengkomunikasikan antar pendekatan, argumen, dan pemahaman matematis kepada diri sendiri maupun orang lain, dan mengaplikasikan matematika ke situasi masalah yang realistis melalui permodelan (NCTM, 2002; Jitendra et al., 2016). Representasi digunakan oleh siswa sebagai alat untuk memahami matematika dengan membangun ide-ide abstrak menjadi ide-ide konkret dengan menggunakan pemikiran logis (Widakdo, 2017).

Representasi merupakan translasi suatu masalah atau ide dalam bentuk baru, termasuk didalamnya dari gambar atau model fisik kedalam bentuk simbol, kata-kata atau kalimat (NCTM, 2002). Matematika yang bersifat abstrak membuat

siswa membutuhkan representasi dalam menyederhanakan dan menyelesaikan masalah matematis. Siswa memerlukan akses terhadap ide-ide matematika dan itu hanya dapat dilakukan melalui merepresentasikan ide-ide tersebut (Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2001). Representasi matematis juga menggambarkan hubungan matematis di antara elemen kunci dalam suatu masalah, atau dengan kata lain membuat koneksi antara konsep matematis dan dunia nyata (NCTM, 2002). Selanjutnya, masalah tersebut dapat direpresentasikan dengan benda kongkret, grafik, tabel, diagram, gambar, persamaan, maupun rumus (OECD, 2013).

Adapun pembagian representasi yaitu dibagi menjadi dua, representasi eksternal dan representasi internal (Goldin & Steingold, 2001; Anwar & Rahmawati, 2017). Representasi eksternal meliputi representasi konvensional yang biasanya menggunakan simbol sedangkan representasi internal dibuat di dalam pikiran dan pikiran seseorang digunakan untuk mendefinisikan makna matematis. Villeges et al., (2009) menyebutkan jenis representasi eksternal yaitu: 1) representasi verbal; pada dasarnya diungkapkan dalam tulisan atau ucapan. 2) Representasi bergambar; meliputi gambar, diagram atau grafik, serta beberapa kegiatan yang saling berkaitan. 3) Representasi Simbolik; terdiri dari angka, operasi dan tanda penghubung, simbol aljabar dan beberapa tindakan yang saling berhubungan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sulastri et al., (2017); Sani et al., (2020); menunjukkan bahwa kemampuan representasi siswa masih tergolong rendah. Rendahnya kemampuan representasi siswa ini menunjukkan bahwa kurangnya keterampilan siswa dalam mengungkapkan

gagasan atau ide matematis. Hal ini dapat berakibat terhambatnya pemahaman matematis siswa yang berperan dalam pemecahan masalah (Azizah et al., 2019). Maka dari itu penting untuk mengkaji lebih mendalam mengenai kemampuan representasi siswa.

Geometri merupakan salah satu cabang matematika yang mempelajari sifat dan hubungan garis, sudut, kurva, bentuk, dan lain-lain (Bayrak et al., 2014). Geometri dimasukkan dalam kurikulum sekolah di seluruh dunia karena manfaat dan penerapannya dalam kehidupan nyata (Arici & Tutak, 2015). Salah satu materi geometri yang erat kaitannya dengan kehidupan adalah bangun ruang. Sehingga penting bagi siswa untuk menguasai materi bangun ruang karena dapat membantu siswa untuk menyelesaikan berbagai permasalahan kehidupan yang berkaitan erat dengan geometri. Maka dari itu penting untuk mengetahui deskripsi mengenai kemampuan representasi matematis siswa khususnya pada materi bangun ruang.

Penelitian sebelumnya mengenai kemampuan representasi bangun ruang yang pernah dilakukan oleh Hapsari et al., (2019); Ramadhan & Aini (2021) mendeskripsikan kemampuan representasi siswa namun belum ada yang menyebutkan aspek representasi mana yang paling banyak dikuasai siswa dan yang paling sedikit dikuasai siswa. Maka dari itu pada penelitian ini akan mendeskripsikan kemampuan representasi berdasarkan 3 aspek representasi sekaligus menyebutkan aspek yang paling banyak dan sedikit dikuasai oleh siswa.

Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian ini akan mendeskripsikan kemampuan representasi matematis siswa SMP pada materi bangun ruang berdasarkan tiga aspek representasi yaitu representasi verbal, simbolik, dan visual.

## **2. METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan kemampuan representasi matematis siswa pada materi bangun ruang berdasarkan ketiga aspek representasi yang meliputi representasi verbal, simbolik, dan visual. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas IX SMP yang ada di salah satu SMP di Kota Bandung yang berjumlah 17 siswa.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa instrumen yaitu peneliti sebagai instrumen utama yang mengumpulkan data dan terlibat langsung di lapangan serta instrumen pendukung yang terdiri dari tes tulis kemampuan representasi matematis, pedoman wawancara, dan dokumentasi. Tes kemampuan representasi matematis berupa tes tertulis yang digunakan untuk mengetahui bagaimana kemampuan representasi siswa SMP kelas IX yang terdiri dari 3 soal. Tes kemampuan representasi tersebut berbentuk soal uraian yang diadaptasi dari penelitian Delsika, Darhim & Rosjanuardi (2018) yang mewakili masing-masing indikator representasi visual, simbolik, dan verbal.

Selanjutnya langkah-langkah dalam menganalisis data pada penelitian ini terdiri dari pengumpulan data, reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu hasil kemampuan representasi siswa kelas IX pada materi bangun ruang dan hasil wawancara. Setelah data terkumpul, data akan direduksi dengan cara merangkum data

penelitian, memilih hal-hal pokok, dan memfokuskan pada hal penting dan meminimalisir data yang dianggap tidak perlu. Data-data yang telah diperoleh dari tahap reduksi data, kemudian disajikan berupa tabel dan susunan teks naratif. Hal tersebut bertujuan untuk mempermudah dalam memahami data dan membuat kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan. Langkah terakhir adalah penarikan kesimpulan yang bertujuan untuk memperjelas temuan yang diperoleh peneliti.


Untuk memeriksa keabsahan data pada penelitian ini digunakan triangulasi sumber data dan triangulasi teknik pengumpulan data. Sumber data dalam dalam penelitian ini yaitu siswa dan guru mata pelajaran matematika.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan representasi matematis siswa pada materi bangun ruang yang meliputi tiga aspek kemampuan representasi yaitu representasi visual, representasi verbal, dan representasi simbolik. Ketiga aspek ini diukur melalui 3 butir soal yang diujikan kepada siswa. Hasil temuan dari penelitian ini yaitu terdapat 5 siswa yang menguasai dua aspek, 9 siswa menguasai satu aspek, dan 3 siswa tidak menguasai satupun aspek representasi. Selanjutnya terdapat 6 dari 17 siswa memiliki kemampuan representasi verbal, 14 dari 17 siswa memiliki kemampuan representasi simbolik, serta tidak ada satupun siswa yang memiliki kemampuan representasi visual.

#### **a. Representasi Verbal**

Indikator dari soal tersebut adalah menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis. Soal ini menuntut siswa untuk memberikan penjelasan berupa kata-kata untuk menjelaskan manakah kue yang bernilai ekonomis.



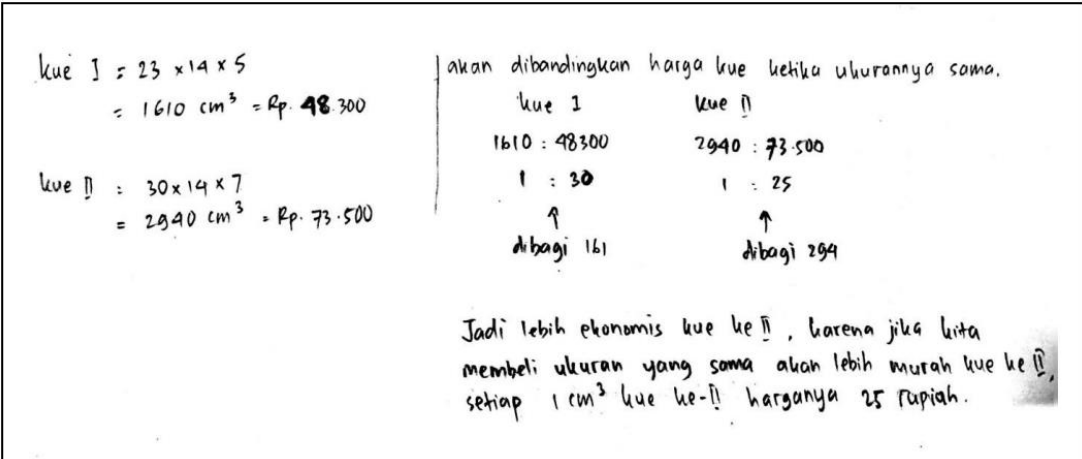
Sebuah toko kue menjual kue *brownies* dengan dua pilihan ukuran yang berbeda.

Kue pertama berukuran 23 cm x 14 cm x 5 cm dengan harga Rp48.300,00. Kue kedua berukuran 30 cm x 14 cm x 7 cm dengan harga Rp73.500,00. Kue manakah yang harganya lebih ekonomis? Berikan alasanmu.

Source : fimela.com

**Gambar 1. Soal Representasi Verbal**

Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa hanya 6 dari 17 siswa yang memenuhi indikator. Sedangkan 11 siswa lainnya hanya menghitung volume dari masing-masing kue dan tidak memberikan penjelasan dengan kata-kata. Berikut hasil jawaban siswa yang memenuhi dan tidak memenuhi indikator representasi verbal.



$$\text{Kue I} = 23 \times 14 \times 5$$

$$= 1610 \text{ cm}^3 = \text{Rp. } 48.300$$

$$\text{Kue II} = 30 \times 14 \times 7$$

$$= 2940 \text{ cm}^3 = \text{Rp. } 73.500$$

akan dibandingkan harga kue ketika ukurannya sama.

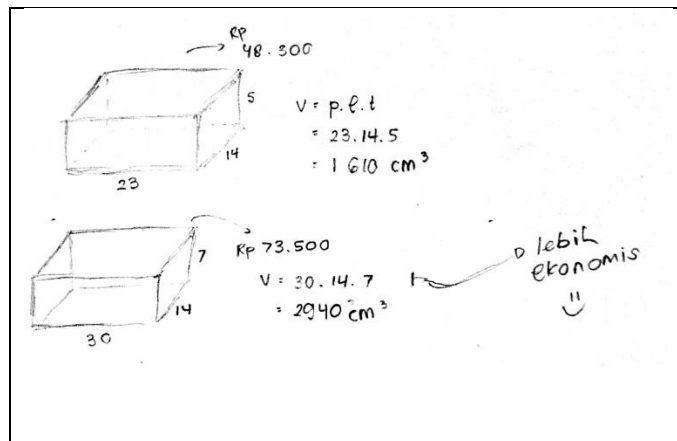
Kue I	Kue II
1610 : 48300	2940 : 73.500
1 : 30	1 : 25
↑	↑
dibagi 161	dibagi 294

Jadi lebih ekonomis kue ke II, karena jika kita membeli ukuran yang sama akan lebih murah kue ke II, setiap  $1 \text{ cm}^3$  kue ke-II harganya 25 rupiah.

**Gambar 2. Jawaban Siswa yang Benar Pada Representasi Verbal**

Berdasarkan Gambar 2. terlihat bahwa siswa mencari terlebih dahulu mencari volume dari masing-masing kue. Selanjutnya siswa menghitung perbandingan harga masing-masing kue ketika berukuran  $1 \text{ cm}^3$ . Diperoleh

bahwa kue pertama seharga Rp.30/cm<sup>3</sup> dan kue kedua seharga Rp.25/cm<sup>3</sup> . Kemudian siswa memberikan penjelasan manakah kue yang lebih ekonomis berdasarkan penyelesaian yang telah ia lakukan. Siswa telah mampu menuliskan interpretasi dari representasi jawaban yang ia buat.



**Gambar 3. Jawaban Siswa yang Salah Pada Representasi Verbal**

Berdasarkan Gambar 3. terlihat bahwa siswa menjawab soal dengan cara mencari volume masing-masing kue menggunakan rumus volume balok kemudian menuliskan masing-masing dari harga kue tersebut. Selanjutnya siswa langsung menentukan kue mana yang lebih ekonomis tanpa memberikan penjelasan berupa kata-kata ataupun kalimat. Berdasarkan hasil wawancara siswa masih kebingungan bagaimana cara menentukan harga kue mana yang lebih ekonomis sehingga ia hanya menebak-nebak saja. Siswa masih belum memahami konsep cara menghitung kue pertama dan kedua agar berukuran sama dan kemudian membandingkan harga dari kedua kue tersebut.

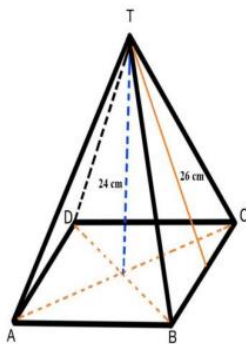
Selain itu terdapat siswa lain sudah mampu mencari masing-masing harga ketika berukuran 1 cm<sup>3</sup>, namun siswa tidak menyebutkan bahwa kue mana yang lebih ekonomis. Berdasarkan hasil wawancara diketahui siswa bingung bagaimana mengutarakan apa yang ada di pikirannya. Temuan ini sejalan dengan



Ariani (2017) bahwa kesulitan siswa dalam penyelesaian masalah matematis karena rendahnya kemampuan menulis gagasan matematis. Hal serupa juga ditemukan Rohana et al., (2021) peserta didik masih kesulitan dalam menginterpretasikan masalah kedalam bentuk kata-kata atau teks secara runtut. Hal ini dikarenakan peserta didik terbiasa menuliskan rumus dan hasil jawaban yang singkat.

### b. Representasi Simbolik

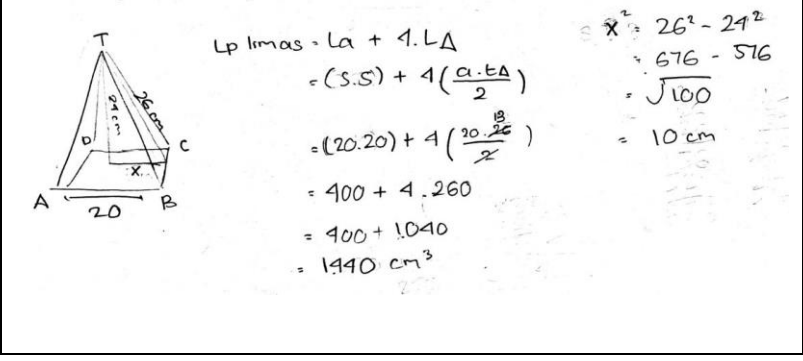
Pada penelitian ini kemampuan representasi simbolik siswa diukur melalui 1 butir soal dengan indikator menyelesaikan masalah dengan melibatkan simbol aritmatika.



Sebuah limas segiempat beraturan  $T.ABCD$  tingginya 24 cm dan tinggi sisi tegaknya 26 cm. Tentukan luas permukaan limas  $T.ABCD$ !

**Gambar 4. Soal Representasi Simbolik**

Berdasarkan hasil analisis dari jawaban siswa diperoleh 14 dari 17 siswa mampu menjawab soal ini dengan benar dan memenuhi indikator. Tiga siswa lainnya mampu melibatkan simbol matematika namun masih terdapat kesalahan dalam melakukan perhitungan. Berikut hasil jawaban siswa yang memenuhi dan tidak memenuhi indikator representasi simbolik.

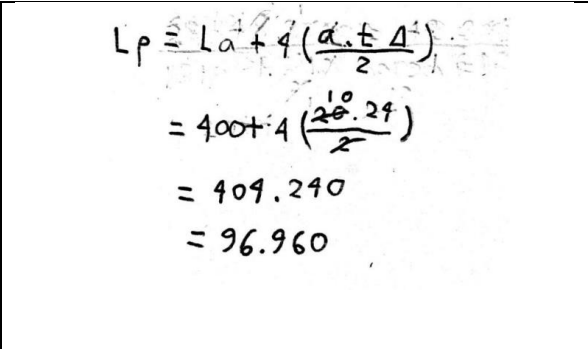


$$\begin{aligned}
 L_p \text{ limas} &= L_a + 4 \cdot L_{\Delta} \\
 &= (s \cdot s) + 4 \left( \frac{a \cdot t_{\Delta}}{2} \right) \\
 &= (20 \cdot 20) + 4 \left( \frac{20 \cdot x}{2} \right) \\
 &= 400 + 4 \cdot 260 \\
 &= 400 + 1040 \\
 &= 1440 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 x^2 &= 26^2 - 20^2 \\
 &= 676 - 400 \\
 &= 276 \\
 x &= \sqrt{276} \\
 &= 10 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

**Gambar 5. Jawaban Siswa yang Benar Pada Representasi Simbolik**

Berdasarkan Gambar 5. dapat dilihat bahwa siswa mampu menginterpretasikan Luas Permukaan Limas sebagai gabungan dari Luas Alas dan 4 luas segitiga. Siswa memisalkan sisi persegi sebagai  $s$ , kemudian alas segitiga sebagai  $a$  dan tinggi segitiga sebagai  $t_{\Delta}$ . Kemudian membuat model matematika dari permasalahan tersebut yaitu  $s \cdot s + 4 \left( \frac{a \cdot t_{\Delta}}{2} \right)$ . Siswa juga memisalkan panjang yang belum diketahui sebagai  $x$  dan mencari nilai  $x$  tersebut menggunakan teorema Pythagoras sehingga siswa mampu menentukan panjang sisi dari alas limas tersebut. Selanjutnya siswa melakukan operasi hitung dan memperoleh jawaban yang tepat. Berdasarkan hasil pengerjaan siswa tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa memenuhi indikator dari representasi simbolik.



$$\begin{aligned}
 L_p &= L_a + 4 \left( \frac{a \cdot t_{\Delta}}{2} \right) \\
 &= 400 + 4 \left( \frac{20 \cdot 24}{2} \right) \\
 &= 409.240 \\
 &= 96.960
 \end{aligned}$$

**Gambar 6. Jawaban Siswa yang Salah Pada Representasi Simbolik**

Berdasarkan Gambar 6. siswa sudah mampu melibatkan simbol matematika namun belum tepat. Terlihat siswa menggunakan tinggi limas sebagai tinggi segitiga untuk mencari luas permukaan. Hal ini juga sejalan dengan yang ditemukan Mulyaningsih et al., (2020) bahwa siswa masih belum bisa membedakan antara tinggi sisi tegak limas dengan tinggi limas. Selain itu, siswa juga masih keliru dalam melakukan operasi hitung dasar. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa siswa hanya mengingat rumus tanpa memahami makna dari rumus itu sendiri. Siswa juga belum memahami apa yang dimaksud dengan luas permukaan sehingga siswa belum memahami dengan baik makna dari rumus yang ia tuliskan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Istiani & Hidayatulloh (2017) bahwa penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menjawab soal luas permukaan limas dikarenakan siswa tidak paham unsur limas dan juga tidak memahami konsep luas permukaan limas.

### c. Representasi Visual

Kemampuan representasi visual siswa diuji melalui satu soal. Indikator soal ini adalah membuat gambar dari situasi dunia nyata untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya.

	<p>Perhatikan gambar lampu hias berbentuk kubus dengan panjang rusuk 20 cm di samping. Lampu hias tersebut sisi-sisinya di lapiasi dengan kertas transparan tanpa sambungan kecuali pada rusuk-rusuknya.</p> <p>Jika ukuran satu lembar kertas transparan yang tersedia di toko adalah 120 cm x 90 cm, berapa lampu hias yang dapat dibuat dengan satu lembar kertas transparan?</p>
<p>Source : <a href="https://indalux.co.id/jenis-lampu-hias-kayu-unik/">https://indalux.co.id/jenis-lampu-hias-kayu-unik/</a></p>	

### Gambar 7. Soal Representasi Visual

Berdasarkan hasil analisis dari jawaban siswa diperoleh bahwa tidak ada satupun siswa yang memenuhi indikator representasi visual. Semua siswa

menggunakan representasi simbolik untuk menyelesaikan permasalahan ini. Terdapat 11 dari 17 siswa yang mampu menjawab soal dengan benar dengan menggunakan penyelesaian representasi simbolik. Berikut salah satu jawaban siswa tersebut.

Tersedia : $120 \text{ cm} \times 90 \text{ cm}$ = $10800 \text{ cm}$	Yang dapat dibuat : $\frac{10.800}{2.400}$
Lampu hias : $6 \cdot 20^2$ : $6 \cdot 400 \text{ cm}$ : $2400 \text{ cm}^2$	= 4 lampu hias, dengan sisa kertas 1.200 cm.

**Gambar 8. Jawaban Siswa Pada Representasi Visual**

Berdasarkan Gambar 8 terlihat siswa menggunakan representasi simbolik dalam menyelesaikan soal tersebut. Pertama siswa mencari luas permukaan kertas yang tersedia diperoleh hasilnya  $10800 \text{ cm}^2$ . Siswa juga mencari luas permukaan lampu hias yaitu  $6 \times 20^2$  dan diperoleh hasilnya  $2400 \text{ cm}^2$ . Kemudian, luas permukaan kertas yang tersedia dibagi dengan luas permukaan satu buah kubus. Sehingga didapatkan jawaban yang tepat.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa siswa yang menjawab dengan benar menggunakan representasi simbolik diperoleh bahwa siswa lebih memilih menjawab menggunakan representasi simbolik dibandingkan representasi visual karena pada soal tidak disebutkan perintah “gambarlah”. Siswa terbiasa menyelesaikan soal menggunakan rumus untuk menyelesaikan soal matematika tanpa membuat gambar untuk memfasilitasi penyelesaiannya. Sesuai hasil penelitian Bagus (2020) kurangnya pemahaman tentang konsep bentuk dan penggunaan gambar membuat siswa belum mampu merepresentasikan secara visual informasi pada soal. Selain itu, siswa masih belum memahami maksud kalimat “tanpa sambungan” pada soal. Siswa sebaiknya membuat gambar untuk

menyelesaikan masalah tersebut. Sesuai hasil penelitian Untari (2014) yang menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal yaitu kesulitan memahami maksud soal cerita. Sehingga seringkali siswa tidak memahami atau salah mengartikan maksud dari suatu soal.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan representasi siswa SMP kelas IX pada topik bangun ruang diperoleh bahwa aspek representasi yang paling banyak dikuasai siswa adalah representasi simbolik. Sedangkan aspek yang paling sedikit dikuasai siswa adalah representasi visual dimana tidak ada satupun siswa yang memenuhi indikator soal. Siswa cenderung lebih memilih untuk menggunakan representasi simbolik dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan karena kebiasaan siswa yang mengerjakan soal hanya berpedoman pada rumus matematika yang ada. Selanjutnya jumlah aspek yang paling banyak dikuasai siswa ada dua aspek yang terdiri dari lima siswa dan terdapat tiga siswa yang tidak menguasai ketiga aspek.

Saran untuk peneliti selanjutnya agar melakukan penelitian kemampuan representasi matematis siswa juga mendeskripsikan faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab siswa belum menguasai aspek kemampuan representasi.

#### DAFTAR PUSTAKA

Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan. (2022). *Lampiran II Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kemendikbud Ristek Nomor 008/KR/2022*.

Mainali, B. (2021). Representation in teaching and learning mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology*

- (IJEMST), 9(1), 1-21. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1111>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2002). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA : NCTM
- Jitendra, A. K., Nelson, G., Pulles, S. M., Kiss, A. J., dan Houseworth, J. 2016. Is Mathematical Representation of Problems an Evidence-Based Strategy for Students with Mathematics Difficulties?. *Exceptional Children*, 83(1), 8-25
- Widakdo, W.A. (2017). Mathematical Representation Ability by Using Project Based Learning on the Topic of Statistics. *Journal of Physics: Conference Series*, [online] 895, p.012055. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012055>.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., dan Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: The National Academies Press.
- OECD. (2013). *Draft PISA 2015 Mathematics Framework*. Paris, France: OECD.
- Goldin, G. A., & Shteingold, N. (2001). Systems of Representations and the Development of Mathematical Concepts. In A. A. Cuoco & F. R. Curcio (Eds.), *The Roles of Representation in School Mathematics* (pp. 1-23). Reston, VA: NCTM.
- Anwar, R. B. & Rahmawati, D. (2017). Symbolic and Verbal Representation Process of Student in Solving Mathematics Problem Based Polya's Stages. *International Education Studies*. 10, (10), 20-28. doi:10.5539/ies.v10n10p20
- Villegas, J. L., Castro, E., & Gutierrez, J. (2009). Representation in Problem Solving: A Case Study with Optimization Problem. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 17(7), 279-308.
- Bayrak, N., Yüce, S. and Yüce, M.K. (2014). The Investigation of the Viewpoint of Academic Staff and Graduate Students in Teaching Geometry in Elementary School. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, [online] 116, pp.2115–2119. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.529>.
- Arici S and Tutak A F (2015) The Effect of Origami-Based Instruction on Spatial Visualization, Geometry Achievement, and Geometric Reasoning *International Journal of Science an ICEGE 2018 IOP Conf. Series: Earth*

and Environmental Science 243 (2019) 012123 IOP Publishing  
doi:10.1088/1755-1315/243/1/012123 7 Mathematics Educa- tion 13 p 179-  
200

- Sari, D.P., Darhim, & Rosjanuardi. R. (2017). Pengembangan Instrumen Penilaian Untuk Mengukur Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 4(7), 421-429
- Rohana, R., Sari, E.F.P. and Nurfeti, S. (2021). ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS MATERI PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, [online] 10(2), p.679. doi:<https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i2.3365>.
- Ariani, D. N. (2017). Strategi Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SD/MI. *Muallimuna : Jurnal Madrasah Ibtidaiyah* 3(1), 96-107.
- Mulyaningsih, S., Marlina, R., & Effendi, K.N.S. (2020). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1): 99-110
- Istiani, A., Hidayatulloh, Muhammadiyah, S. and Lampung, P. (2017). *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. [online] *Raden Intan Lampung*. Available at: <https://proceedings.radenintan.ac.id/index.php/pspm/article/viewFile/30/26> [Accessed 7 May 2023].
- Bagus, C. (2020). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Lingkaran Pada Kelas VII-B Mts Assyafi'iyah Gondang. *Suska Journal of Mathematics Education*, 4(2), pp.115–124.
- Untari, Erny. 2014. “Diagnosis Kesulitan Belajar Pokok Bahasan Pecahan Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar “. *Media Prestasi/ Vol.13 No.1*
- Ramadhan, M. I. & Aini, I. N. (2021). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Materi Bangun Ruang. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4 (4), 975-984.
- Sani, L. D. Y., Santia, I., & Katminingsih, Y. (2020). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMA pada Materi Trigonometri 1. *Jurnal Riset Dan Konseptual*, 5(2), 307–315.

Sulastri, Marwan, & Duskri, M. (2017). Kemampuan representasi matematis siswa SMP melalui pendekatan pendidikan matematika realistik. *Jurnal Tadris Matematika*, 10(1), 51–69

Azizah, L. N., Junaedi, I., & Suhito. (2019). Kemampuan Representasi Matematis Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa Kelas X pada Pembelajaran Matematika dengan Model Problem Based Learning. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 2, 355-365