

## ANALISIS UJIAN NASIONAL MATEMATIKA SMP TAHUN 2014 SAMPAI 2017 DALAM TINJAUAN REPRESENTASI

**Tundung Memolo<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>SMPN 2 Kalibawang

email: paktundungmemolo@gmail.com

### *Abstract*

*The purpose of this research is how to connect ideas and real experiences with mathematical representation and to analyze how big portion of representation in national junior mathematics exam year 2014 until 2017. Representation in general become an important part for learning mathematics of teacher and student in playing explanation about ideas Mathematics that is closely related to real experience. Forms of representation include representations of sketches, graphs, diagrams, tables, drawings, or modeling. The results of representation on the national junior mathematics exam from 2014 to 2017 show that image representation has the largest share of 25% to 35%. While the representations in the form of sketches, graphs, diagrams, tables, and modeling is still below 10%. Total representation of the national exam number of 55% to 60% or about 22-24 questions from 40 junior high school mathematics exam questions. In other words, more than half of the national mathematics exam is presented in the form of representation.*

**Keywords:** *examinations, experienced, idea, national, representation*

### **1. PENDAHULUAN**

Salah satu tujuan pembelajaran matematika di sekolah adalah siswa mampu melakukan representasi dalam penyelesaian masalah. Dienes (dalam Suryadi :2008) berpandangan bahwa belajar matematika itu mencakup lima tahapan yaitu bermain bebas, generalisasi, representasi, simbolisasi, dan formalisasi. Pada tahap bermain bebas anak biasanya berinteraksi langsung dengan benda – benda kongkrit sebagai bagian dari aktivitas belajarnya. Pada tahap generalisasi anak sudah memiliki kemampuan untuk mengobservasi pola, keteraturan, dan sifat yang dimiliki bersama. Pada tahap representasi , anak memiliki kemampuan untuk melakukan proses berpikir dengan menggunakan representasi objek – objek tertentu dalam bentuk gambar atau turus. Tahap simbolisasi anak sudah memiliki kemampuan untuk menggunakan simbol – simbol matematika dalam proses berpikirnya. Sedangkan formalisasi , adalah suatu tahap di mana anak sudah memiliki kemampuan untuk memandang matematika sebagai suatu sistem yang terstruktur.

Penelitian (Barmby,2013) telah menunjukkan pentingnya representasi baik bagi guru ataupun siswa dalam pengajaran dan pembelajaran matematika. Representasi secara umum menjadi bagian penting bagi pembelajaran matematika seorang guru dan siswa dalam memainkan penjelasan tentang ide – ide matematika.

““Skilled teachers have a repertoire of such representations available for use when needed to elaborate their instruction in response to student comments or questions or to provide alternative explanations for students who were unable to follow the initial instruction” (Brophy dalam Barmby,2013 )

Demikian pula, menurut Barmby (2013), representasi eksternal mendukung segala proses penjelasan ide matematika. Kemampuan siswa dalam menyusun beragam representasi merupakan aspek yang penting dalam pemahaman matematika. Representasi memungkinkan

siswa menghubungkan antara pengalaman nyata dengan konsep matematika. Pemaknaan dari representasi sangat mungkin berbeda antara seorang guru dengan beragam siswa. Oleh karenanya, jika representasi tersebut digunakan di dalam kelas, maka guru butuh mendukung dan memfasilitasi siswa dalam menafsirkan atau memaknai representasi agar seperti yang diharapkan. Penelitian Sowell dan Gersten (dalam Barmby, 2012) menunjukkan efektivitas representasi eksternal dalam pembelajaran di ruangan kelas.

Kalathil (2000) menyebutkan bahwa representasi memberikan keuntungan bagi siswa dalam belajar, konstruksi mental dapat dimanipulasi sehingga bisa digunakan sebagai informasi yang dapat dibagi, serta menambah perhatian siswa dalam proses berpikir.

Selain itu, representasi (dalam Debrenti, 2015) berkontribusi di dalam menambah ingatan dan pemahaman terhadap suatu masalah. Kalimat yang menggambarkan efektifitas pembelajar dalam penyelesaian masalah sebagaimana disebutkan Goldman (dalam Jitendra, 2002): *“to create a representation that mediates solution”*. Guler (2011) menyebutkan pentingnya representasi matematika diantaranya :

- a. Representasi memperkuat metode pembelajaran dan menambah keberhasilan mendapatkan informasi dari berbagai sumber referensi;
- b. Menjadi pertimbangan dalam efisiensi proses pembelajaran terutama dalam penyelesaian masalah
- c. Memberikan panduan yang signifikan dalam pemahaman masalah, pemandu dalam metode pemecahan masalah dan memberikan pengaruh mental dalam keteraturan penyelesaian masalah.

Begitu pentingnya representasi yang dilakukan oleh guru di ruangan kelas untuk mewujudkan tujuan pembelajaran matematika, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menghubungkan ide dan pengalaman nyata dengan representasi matematika.

## 2. KAJIAN LITERATUR

Menurut Bayazit (2011) representasi secara tradisional dipahami sebagai sesuatu yang berdiri pada sesuatu yang lain. Seperti halnya pada simbol yang memainkan peran penting dalam pengajaran dan pembelajaran matematika. Representasi memungkinkan komunikasi gagasan matematika kepada peserta didik secara koheren dan konsisten dan memberikan bahasa umum yang digunakan oleh anggota komunitas belajar-mengajar untuk mengekspresikan pemikiran mereka, berbagi gagasan mereka dengan yang lain, dan untuk mencerminkan secara kolektif mengenai gagasan matematika. Oleh karena itu, representasi dapat mengurangi beban kognitif pada pikiran manusia dan meningkatkan kapasitasnya untuk mencapai dan melestarikan sebagian besar informasi dalam ruang yang relatif kecil.

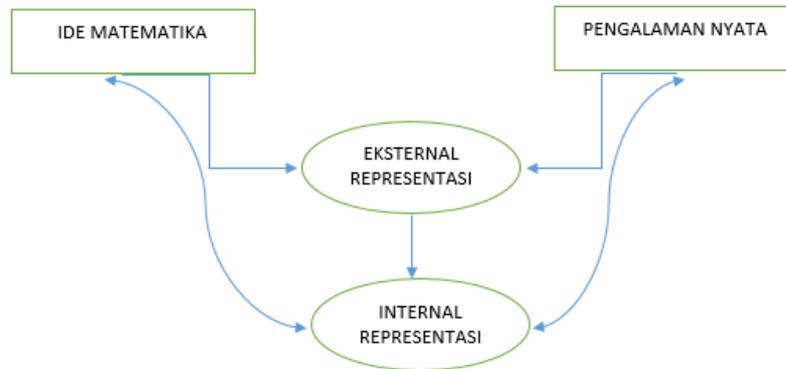
Selain peran dalam menyimpan ide matematika (dalam Bayazit, 2011), representasi memberi bantuan kepada individu dalam pemikiran mereka. Misalnya, gambaran sebuah lingkaran tidak hanya menyimpan beberapa aspek lingkaran (jari – jari, diameter, tali busur, dll) , namun juga digunakan sebagai alat kognitif untuk memikirkan tentang esensi dan sifat – sifat dari sebuah konsep. Oleh karena itu, gambaran dari sebuah ide matematika tidak dapat dipisahkan dari konsep itu sendiri; dan itu harus dianggap sebagai bagian penting dari pemikiran.

Dalam literatur, menurut Bayazit (2011) representasi dibagi menjadi dua kategori utama: representasi eksternal dan representasi internal. Representasi eksternal mengacu pada konstruksi fisik (mis., aljabar, grafik, atau diagram yang ditulis atau sketsa yang ditampilkan di atas kertas) yang digunakan guru untuk menggambarkan gagasan matematika kepada para siswa. Mereka diucapkan, ditulis atau semacam entitas yang terlihat. Misalnya, kurva pada kertas akan menjadi representasi fungsi bagi seseorang. Representasi internal adalah konstruksi mental yang dikembangkan individu melalui interaksi dan refleksi mereka terhadap representasi eksternal. Mereka adalah produk dari pikiran manusia. Dengan

demikian representasi internal individu dari konsep matematika bisa berbeda dari yang lainnya.

Dari pemaparan di atas, representasi matematika merupakan perwujudan sebuah ide dari pengalaman nyata yang dapat disajikan dalam bentuk sketsa, grafik, diagram, tabel, gambar, ataupun pemodelan yang dapat diinterpretasikan sejalan dengan konsep.

Lebih jelasnya hubungan antara representasi dengan ide matematika yang dikaitkan dengan pengalaman nyata di sajikan dalam gambar berikut :



Gambar 1. Koneksi antara representasi dengan ide matematika

Masalah matematika yang didapatkan dari pengalaman nyata dapat menjadi ide matematika yang digambarkan dalam dimensi eksternal representasi. Selanjutnya konstruksi mental terkait pengolahan informasi yang didapatkan dari eksternal representasi akan menjadi internal representasi. Internal representasi dapat direfleksikan kembali ke dalam ide matematika dan pengalaman nyata apakah sesuai, cocok, ataupun perlu penyempurnaan. Representasi dapat dilakukan dengan membuat sketsa, grafik, diagram, tabel, gambar (*picture*) ataupun pemodelan yang lain.

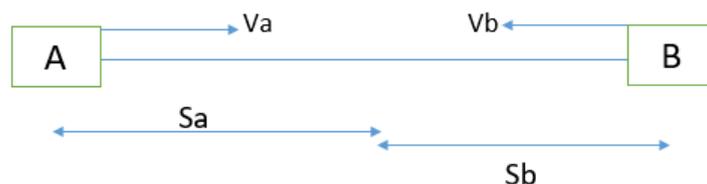
Kalathil (2000) menyebutkan bahwa representasi dapat terwujud dengan dua jalan, yaitu guru membantu siswa menuangkan ide – idenya dan menjadikan representasi sebagai objek dalam diskusi.

Perhatikan contoh 1 berikut :

*Panjang tol Bogor – Jakarta 60 km. Pada pukul 12.00 mobil A berangkat dari pintu tol Bogor menuju Jakarta dengan kecepatan rata – rata 80 km/jam. Pada saat yang sama mobil B berangkat dari pintu tol Jakarta menuju Bogor dengan kecepatan rata – rata 70 km/jam. Kedua mobil tersebut akan berpapasan pada pukul ...*

Permasalahan matematika di atas yang berangkat dari permasalahan nyata dapat dipadukan dengan ide matematika yaitu jarak, kecepatan, dan waktu. Ide matematika tersebut tidak dapat ditangkap dengan baik oleh ingatan, tanpa menggunakan representasi.

Salah satu bentuk representasi disajikan berikut :



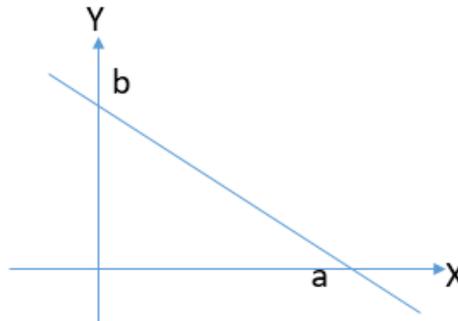
Gambar 2. Representasi Sketsa

Membuat sketsa dapat dengan mudah diinterpretasikan untuk menemukan solusi, semisal ;  $S_a$  menyatakan jarak tempuh mobil A sampai berpapasan dengan mobil B,  $S_b$  menyatakan jarak tempuh mobil B sampai berpapasan dengan mobil A,  $V_a$  menyatakan kecepatan mobil A dan  $V_b$  menyatakan kecepatan mobil B. Dengan perhitungan sederhana dapat ditemukan bahwa mereka berpapasan pada pukul 12.24.

Perhatikan contoh 2 berikut :

Suatu garis lurus memotong sumbu X di titik  $A(a,0)$  dan memotong sumbu Y di titik  $B(0,b)$  dengan  $a$  dan  $b$  adalah bilangan bulat. Jika luas segitiga  $OAB$  adalah 12 satuan luas, maka banyaknya pasangan bilangan bulat  $a$  dan  $b$  yang mungkin adalah ...

Ide matematika yang didapatkan dari contoh 2 di atas adalah menghitung luas segitiga yang dihubungkan dengan pemfaktoran bilangan tertentu. Pengalaman nyata penghitungan luas segitiga dihitung dengan  $\frac{1}{2} \times$  alas  $\times$  tinggi dan pemfaktoran suatu bilangan tidaklah sulit. Namun ketika kedua ide tersebut dihubungkan, maka bukan hal yang mudah untuk menyelesaikannya. Penggunaan representasi berupa grafik diperlukan seperti di bawah ini :



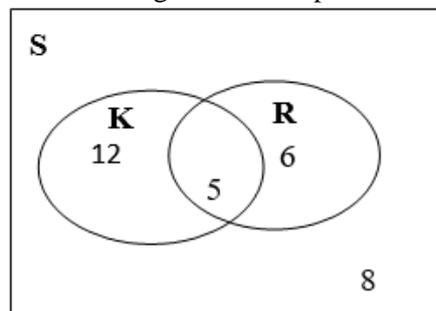
Gambar 3. Representasi Grafik

Interpretasi dari grafik di atas menjelaskan bahwa segitiga yang terbentuk adalah segitiga siku – siku dengan panjang alas =  $a$  dan tinggi =  $b$ . Luas yang terbentuk adalah  $L = \frac{1}{2} ab$ . Dengan memperhatikan formula luas, maka bahwa  $a$  dan  $b$  adalah faktor dari 24 yaitu  $\{1,2,3,4,6,8,12,24\}$  karena itu banyak pasangan yang mungkin adalah 8 pasang.

Perhatikan contoh 3 berikut :

Dari sebuah kelas yang berjumlah 30 siswa, diketahui 17 siswa gemar karate, 11 siswa gemar renang, 5 siswa gemar karate dan renang. Banyaknya siswa yang tidak gemar karate maupun renang adalah ....

Ide matematika berupa masalah yang berkaitan dengan himpunan yang didapatkan dari pengalaman nyata. Representasi diagram venn dapat dituliskan seperti di bawah ini :



Gambar 4. Representasi Diagram

Interpretasi (bentuk representasi eksternal) dari diagram di atas adalah jika K menyatakan banyaknya siswa yang gemar karate dan R menyatakan banyaknya siswa yang gemar renang. Maka dapat dicari solusi permasalahan di atas.

Perhatikan contoh 4 berikut :

Salah satu penyelesaian dari  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 7$ . Jika semesta pada persamaan ini adalah himpunan semua bilangan bulat tidak negatif, banyaknya penyelesaian yang mungkin dari  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 7$  adalah ...

No	Susunan	Banyak bilangan yang sama	Banyak variasi susunan
1	0,0,0,7	3 (yaitu bilangan 0, a=3)	$\frac{4!}{3!} = 4$
2	0,0,1,6	2 (yaitu bilangan 0, a=2)	$\frac{4!}{2!} = 12$
3	0,1,2,4	Tidak ada bilangan yang sama	4 !
Dst			

Ide matematika yang dapat dijelaskan dari permasalahan di atas adalah mencari semua bulangan bulat tidak negatif yang bila dijumlahkan sebanyak 4 kali akan diperoleh 7, semisal  $2 + 0 + 4 + 1$ . Yang jadi masalah adalah bilangan yang dijumlahkan bisa sama, maka di sini dapat dibentuk permutasi n suku dengan a yang sama. Nilai a menyatakan unsur bilangan penyusun.

Representasi dapat dilakukan dengan membentuk tabel sebagai berikut :

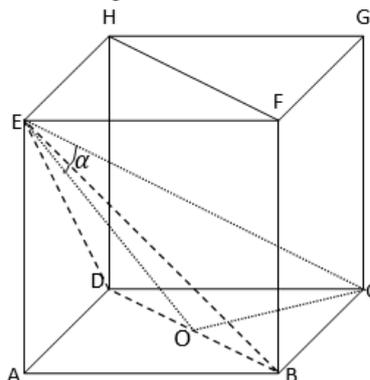
Tabel 1. Representasi Tabel

Interpretasi dari penyusunan permutasi membutuhkan ketelitian sehingga dengan melanjutkan isian tabel di atas, didapatkan banyak penyelesaian yang mungkin adalah 120 cara.

Perhatikan contoh 5 berikut :

*Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan rusuk a cm. Jika  $\alpha$  adalah sudut antara CE dan bidang BDE,  $\cos \alpha = \dots$*

Ide matematika yang bisa diambil adalah penggambaran bentuk dimensi 3 di atas dalam bidang datar, selanjutnya menarik garis dan membentuk bidang. Penggunaan representasi dapat membantu kemudahan penyelesaian masalah di atas. Representasinya dari permasalahan di atas disajikan dalam gambar berikut :



Gambar 5. Representasi Gambar

Representasi internal dilakukan dengan menjelaskan manakah yang seharusnya diselesaikan terlebih dahulu dan formula apakah yang diperlukan untuk mengatasi permasalahan di atas.

Representasi pemodelan dapat dilakukan dalam bentuk benda 2 dimensi, 3 dimensi, ataupun menggunakan siswa model dalam proses pembelajaran semisal menghitung tinggi tiang bendera. Siswa model diukur tingginya beserta bayangannya dan mengukur tinggi bayangan tiang bendera. Pemodelan selain dalam bentuk kongkret dapat juga dilakukan dengan pengabstrakan semisal menghitung banyaknya diagonal bidang pada bangun ruang.

### 3. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan mengambil soal ujian nasional matematika SMP selama 4 tahun dari tahun 2014 sampai dengan 2017 yaitu tahun pelajaran 2013/2014, 2014/2015, 2015/2016 dan 2016/2017 untuk dianalisis dengan tinjauan representasi. Bentuk representasi pada penelitian ini meliputi representasi sketsa, grafik, diagram, tabel, gambar, ataupun pemodelan.

### 4. HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa representasi memegang peranan penting dalam standar kompetensi kelulusan pelajaran matematika, sebagaimana terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 2. Representasi Dalam UN

Representasi	2014 (soal)	2015 (soal)	2016 (soal)	2017 (soal)
Sketsa	3 7,5%	3 7,5%	3 7,5%	3 7,5%
Grafik	3 7,5%	3 7,5%	4 10%	1 2,5%
Diagram	1 2,5%	1 2,5%	2 2,5%	2 5%
Tabel	2 5%	1 2,5%	2 5%	2 5%
Gambar	10 25%	12 30%	10 25%	14 35%
Pemodelan	3 7,5%	2 5%	1 2,5%	2 5%
Jumlah	22 55%	22 55%	22 55%	24 60%

Dari tabel di atas terlihat bahwa representasi dalam bentuk gambar memiliki porsi terbesar yaitu 10 sampai 14 soal dari total 40 soal ujian nasional yang diprosentasekan sebanyak 25% sampai 35%. Sedangkan representasi dalam bentuk sketsa, grafik, diagram, tabel, dan pemodelan masih dibawah 10%. Adapun total representasi soal ujian nasional sejumlah 55% sampai 60% atau sekitar 22-24 soal dari 40 soal ujian nasional matematika SMP. Dengan kata lain, lebih dari separuh soal ujian nasional matematika tersaji dalam bentuk representasi.

Representasi sketsa berupa pemotongan panjang tali, persamalahana sisa penggunaan uang belanja, kesebangunan foto dengan bingkai, skala dalam kamar – kamar suatu rumah, aplikasi fungsi linier tersaji dalam tabel, dan aplikasi kesebangunan dalam lebar sungai.

Representasi grafik berupa penggambaran bentuk fungsi, titik – titik yang disajikan dalam grafik untuk melihat pemetaan, penentuan titik pada bidang koordinat, kenaikan/penurunan dari suatu data yang disajikan dalam grafik, jumlah produksi suatu barang yang tersaji dalam grafik, dan banyak obat yang masih aktif tersaji dalam grafik.

Representasi diagram berupa penyajian himpunan, selisih dalam diagram batang, dan menghitung persentase dari data yang tersaji dalam diagram batang.

Representasi tabel berupa menentukan rata – rata data tunggal, menentukan median dari data tunggal, dan penyajian diskon dan harga jual dalam tabel.

Representasi gambar berupa tampilan keliling dan luas bangun datar, gabungan 2 bangun datar, menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang, volume gabungan bangun ruang, kekongruenan segitiga dan kesebangunan, menentukan sudut dalam dua sisi

sejajar yang dipotong garis lain, luas juring dan sudut pusat atau sudut keliling, penelusuran pola gambar, gambar relasi, sudut dalam dan sudut luar segitiga, identifikasi juring, aplikasi panjang busur dalam menentukan panjang kawat, serta aplikasi pythagoras, pelurus dan penyiku suatu sudut.

Representasi pemodelan berupa pembuatan kubus dari jaring – jaring, pengecetan balok yang tersusun dari kubus – kubus kecil, dan menentukan banyak bidang diagonal.

## 5. SIMPULAN

Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah siswa dapat melakukan representasi dalam penyelesaian masalah. Ide matematika terkait konsep yang berhubungan dengan masalah nyata dapat dilakukan representasi. Bentuk representasi meliputi representasi sketsa, grafik, diagram, tabel, gambar, ataupun pemodelan.

Hasil representasi pada ujian nasional matematika SMP pada rentang tahun 2014 – 2017 menunjukkan representasi gambar memiliki porsi terbesar yaitu 25% sampai 35%. Sedangkan representasi dalam bentuk sketsa, grafik, diagram, tabel, dan pemodelan masih dibawah 10%. Total representasi soal ujian nasional sejumlah 55% sampai 60 % atau sekitar 22-24 soal dari 40 soal ujian nasional matematika SMP. Dengan kata lain, lebih dari separuh soal ujian nasional matematika tersaji dalam bentuk representasi.

Saran dalam penelitian ini adalah :

1. menjadikan perhatian guru dalam membelajarkan matematika ke siswa terkait representasi dalam segala kompetensi materi.
2. menjadi pertimbangan guru dalam membuat soal ujian nasional matematika agar memberi porsi representasi pada kisaran 55% sampai 60%.

## 6. REFERENSI

- Barmby, Patrick, dkk., *Developing the Use of Visual Representations in the Primary Classroom*, [online]. Tersedia : <http://www.nuffieldfoundation.org/sites> . Diakses 20 Juli 2017, (2013).
- Bayazit, Ibrahim & Aksoy, Yilmaz., *Connecting Representations and Mathematical Ideas with Geogebra*. [online]. Tersedia : <https://ggijro.files.wordpress.com/2011/07/article-8.pdf> . Diakses tanggal 15 Juli 2017, (2011).
- Debrenti, Edith, *Visual Representation in Mathematics Teaching: An Experiment With Students*, Jurnal : *Acta Didactica Napocensia*, (2015)
- Guler, Gursel, *The Visual Representation Usage Levels of Mathematics Teachers and Students in Solving Verbal Problems*. Jurnal : *International Journal of Humanities and Social Science (IJHSS)*, (2011).
- Jitendra, Asha., *Teaching Students Math Proble-Solving Through Graphic Representation*. [online]. Tersedia : [www.webmail.teachingld.net/pdf/teaching\\_how-tos/journal\\_articles/](http://www.webmail.teachingld.net/pdf/teaching_how-tos/journal_articles/) Diakses tanggal 20 Juli 2017, (2002).
- Kalathil, R.R., & Sherin, M.G., *Role of Students' Representations in the Mathematics Classroom*. In B. Fishman & S. O'Connor-Divelbiss (Eds.), *Fourth International Conference of the Learning Sciences* (pp. 27-28). Mahwah, NJ: Erlbaum, (2000).
- Suryadi, Didi., *Eksplorasi Matematika Pembelajaran Pemecahan Masalah*, Bekasi : Karya Duta Wahana, (2008).