

# Penalaran Spasial Matematis Dimensi Persepsi dan Visualisasi Kelas VIII dalam Pemecahan Masalah Geometri

Risna Zulfa Musriroh<sup>1</sup>, Erry Hidayanto<sup>1</sup>, Rustanto Rahardi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Matematika-Universitas Negeri Malang

---

## INFO ARTIKEL

### Riwayat Artikel:

Diterima: 09-10-2021  
Disetujui: 09-11-2021

### Kata kunci:

*spatial reasoning;*  
*perceptual dimensions;*  
*visualization dimensions;*  
*solution to problem;*  
*geometry;*  
*penalaran spasial;*  
*dimensi persepsi;*  
*dimensi visualisasi;*  
*pemecahan masalah;*  
*geometri*

---

## ABSTRAK

**Abstract:** Mathematical spatial reasoning is needed to solve geometric problems. This study aims to describe the mathematical spatial reasoning of perception, namely describing objects when their position changes and visualization, which is describing the material that builds objects. The research subjects consisted of 6 students of class VIII including 2 students with highly capable, 2 students with moderately capable, and 2 students with lowly capable. The results showed that the ability of mathematical spatial perception and visualization in problem solving, namely: highly capable subjects can imagine and draw objects, moderately capable subjects can imagine objects but have not been able to draw objects correctly, and lowly capable subjects still have difficulty in describing objects.

**Abstrak:** Penalaran spasial matematis diperlukan untuk memecahkan permasalahan geometri. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penalaran spasial matematis persepsi yaitu menggambarkan objek ketika posisinya berubah dan visualisasi yaitu menggambarkan materi yang membangun objek. Subjek penelitian terdiri dari enam siswa kelas VIII, yaitu dua siswa berkemampuan tinggi, dua siswa berkemampuan sedang, dan dua siswa berkemampuan rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan persepsi dan visualisasi spasial matematis pada soal pemecahan masalah, yaitu subjek berkemampuan tinggi dapat membayangkan dan menggambar objek, subjek berkemampuan sedang dapat membayangkan objek namun belum dapat menggambar objek secara tepat, dan subjek berkemampuan rendah masih kesulitan dalam menggambarkan objek.

---

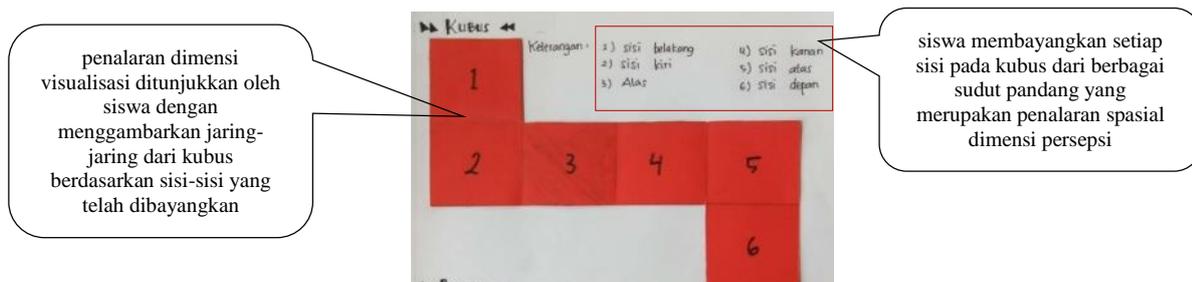
## Alamat Korespondensi:

Risna Zulfa Musriroh  
Pendidikan Matematika  
Universitas Negeri Malang  
Jalan Semarang 5 Malang  
E-mail: risna.zulfa.1803118@students.um.ac.id

Matematika diperlukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis, sistematis dan kritis sebagai merupakan sarana berpikir ilmiah. Kemendikbud 2013 memaparkan terkait tujuan pembelajaran matematika di antaranya (1) meningkatkan kemampuan intelektual, khususnya kemampuan tingkat tinggi siswa, (2) membentuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis, (3) memperoleh hasil belajar yang tinggi, (4) melatih siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide, dan (5) mengembangkan karakter siswa. Penerapan kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik yang memiliki karakteristik, yaitu (1) pembelajaran berpusat kepada siswa, (2) melibatkan keterampilan proses sains dan mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip, dan (3) melibatkan proses kognitif yang berpontesi untuk merangsang perkembangan intelektual sehingga siswa dapat mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Geometri adalah salah satu cabang dari ilmu matematika yang dianggap sulit oleh siswa. Susilawati, dkk (2017) menjelaskan bahwa studi empiris pada pembelajaran dan pengajaran geometri di Indonesia dan tingkat internasional menunjukkan hasil pembelajaran geometri belum memuaskan. Sedangkan hampir 40 persen topik matematika di sekolah seperti aljabar, trigonometri, dan kalkulus termasuk geometri yang mempelajari objek-objek seperti titik, garis, bidang, ruang, serta hubungan dalam keseluruhan objeknya bersifat abstrak. Sehingga siswa dituntut untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan tentang konsep-konsep geometri dan tidak hanya dipahami secara lateral. Suatu proses aktivitas belajar yang bermakna perlu diterapkan agar siswa dapat menghayati objek-objek tentang geometri. Proses pembelajaran tersebut diharapkan mengantarkan siswa ke dalam proses memperoleh pengetahuan dari pengalaman dalam suatu kegiatan yang mengarah ke pembentukan konsep-konsep geometri. NCTM (2000) mengemukakan bahwa cakupan standar isi pembelajaran materi geometri di antaranya (1) menganalisis sifat-sifat yang berkaitan dengan objek 2D dan 3D, (2) menggambarkan koordinat, (3) menganalisis permasalahan matematika dengan transformasi dan simetri, dan (4) melakukan pendekatan geometri dalam pemecahan masalah.

Pembelajaran geometri dalam menyelesaikan masalah tentang keruangan membutuhkan proses berpikir spasial. *National Academy of Science* (NAS) menegaskan bahwa berpikir spasial adalah gabungan dari keterampilan kognitif di antaranya yaitu konsep keruangan, proses penalaran, dan alat representasi (Syahputra, 2011). Kemampuan spasial merupakan kemampuan yang diperlukan siswa dalam membayangkan, membandingkan, menduga, menentukan objek, mengonstruksi, mempresentasikan, dan menemukan informasi pada konteks keruangan yang berguna untuk memecahkan masalah matematika khususnya pada materi geometri dan permasalahan yang ada dalam kehidupan di sekitarnya. Kemungkinan belum berkembangnya kemampuan spasial siswa disebabkan oleh rendahnya kuantitas dan kualitas pengalaman spasial yang dialami dalam kehidupan sehari-hari (Anggriawan dkk, 2017). Selanjutnya, dari observasi kemampuan spasial matematis siswa di kelas VIII, beberapa hasil pekerjaan siswa dapat dilihat dalam pembuatan jaring-jaring kubus yang terbukti pada Gambar 1.



**Gambar 1. Bentuk Penalaran Spasial Siswa Dimensi Persepsi dan Dimensi Visualisasi**

Hasil belajar siswa dalam membentuk jaring-jaring kubus terdapat berbagai macam cara. Siswa memahami konsep kubus kemudian membayangkan sisi-sisi yang membentuk kubus. Siswa menentukan sisi-sisi tersebut agar dapat membuat jaring-jaring kubus. Setelah siswa selesai membuat jaring-jaring kubus, siswa merangkainya kembali menjadi kubus yang utuh. Hal ini menunjukkan bahwa siswa melakukan penalaran spasial dimensi persepsi dengan cara membayangkan bentuk bangun kubus kemudian melakukan penalaran dimensi visualisasi dengan cara membuat jaring-jaring bangun tersebut.

Pemecahan masalah merupakan bagian penting dari pembelajaran matematika dan dasar dari semua aktivitas matematika (NCTM, 2000). Para ahli telah mencetuskan berbagai tahapan pemecahan masalah antara lain yaitu John Dewey pada tahun 1933, Polya pada tahun 1957, Stephen Krulik dan Jesse Rudnick pada tahun 1980 kemudian Bransford & Stein pada tahun 1984. Model pemecahan masalah *IDEAL problem solving* merupakan salah satu tahapan pemecahan masalah yang dikembangkan oleh Bransford & Stein (1993) dengan langkah-langkah sebagai berikut: (1) mengidentifikasi masalah (*Identify the problems*), (2) mendefinisikan dan merepresentasikan masalah (*Define and represent the problems*), (3) merencanakan strategi (*Explore possible strategies*), (4) melaksanakan strategi (*Act on strategies*), (5) meninjau ulang dan mengevaluasi (*Look back and learn*). Susiana (2011) mengungkapkan bahwa uji coba penggunaan perangkat LKS (Lembar Kerja Siswa) membantu dalam proses pembelajaran siswa dengan tahapan *IDEAL* untuk lebih fokus dalam menyelesaikan soal-soal terkait konsep ataupun tentang penyelesaian masalah. Tabel 1 berikut merupakan indikator dari pemecahan masalah model *IDEAL* yang digunakan untuk menganalisis hasil pekerjaan siswa yang diadopsi dari Annizar dkk (2018) dan Permata dkk (2018).

**Tabel 1. Indikator IDEAL**

Tahap IDEAL	Indikator
Mengidentifikasi masalah ( <i>Identify the problems</i> )	Membaca masalah dari soal yang disajikan Memahami setiap kata dari permasalahan pada soal Menjelaskan kembali permasalahan dengan bahasa sendiri
Menentukan dan Merepresentasikan Masalah ( <i>Define and represent the problems</i> )	Menyebutkan dan menuliskan informasi perihal yang diketahui dari soal Menyebutkan dan menuliskan perihal yang ditanyakan dari soal Menggunakan bentuk representasi masalah seperti gambar, tabel, simbol, dan sebagainya
Merencanakan Strategi ( <i>Explore possible strategies</i> )	Menyebutkan dan menjelaskan strategi untuk memecahkan masalah
Melaksanakan Strategi ( <i>Act on the strategies</i> )	Memilih strategi yang tepat dari beberapa alternatif Melaksanakan strategi yang dipilih dengan benar
Meninjau ulang dan mengevaluasi ( <i>Looking Back and Learn</i> )	Melakukan pengoreksian kembali pada bagian konsep atau rumus Melakukan pengoreksian kembali pada bagian perhitungan Menggunakan strategi yang lain untuk memastikan jawaban

Berdasarkan penelitian Mulligan (2015), munculnya perspektif lintas disiplin membuktikan pengakuan bahwa penalaran spasial sangat penting dan berfungsi dalam masyarakat abad kedua puluh satu terutama di Indonesia yang terkait dengan sains, teknologi, teknik, dan matematika, yaitu STEM. Hasil analisis data dalam penelitian Permatasari (2017) ditemukan kemampuan spasial pada peserta didik lambat, di antaranya dimensi persepsi yaitu siswa dapat menggambarkan bentuk objek ketika posisinya berubah dan dimensi visualisasi yaitu siswa mampu menggambarkan materi yang membangun objek. Penalaran spasial dimensi persepsi dan dimensi visualisasi saling berkaitan dan berpengaruh dengan lima tiga dimensi lain yaitu dimensi rotasi, dimensi relasi, dan dimensi orientasi dalam kemampuan spasial karena di dunia teknologi saat ini kita dihadapkan dengan beragam masalah spasial-visual (Maier, 1994). Tabel 2 menjelaskan aspek yang dianalisis untuk menguji kemampuan spasial siswa berdasarkan kurikulum matematika yang diadopsi dari Ramful, A. dkk (2016).

**Tabel 2. Kerangka Desain untuk Instrumen Penalaran Spasial**

Dimensi	Aspek ruang dalam kurikulum matematika	Karakteristik
Kemampuan Persepsi	Menyatakan kedudukan antar unsur-unsur suatu bangun ruang	Membayangkan wujud dari suatu benda bila dilihat dari berbagai sudut pandang Mengamati wujud benda ketika kedudukannya diubah
Kemampuan Visualisasi	Simetri, pola, bentuk 2D dan 3D serta hubungan diantaranya, hubungan sebagian – keseluruhan, refleksi, dan simetri	Memvisualisasikan hasil lipatan suatu bangun Membentuk bangun ruang dari jaring-jaring yang diberikan dan sebaliknya Potongan dan bagian yang cocok Menemukan simetri pada suatu objek Merefleksikan suatu objek

Sesuai dengan kegiatan pembelajaran siswa di kelas, diperlukan kemampuan spasial untuk mempelajari materi geometri dalam matematika khususnya bangun ruang sisi datar. Relevansi kemampuan spasial sebagai pendekatan untuk pembelajaran secara mendasar. Sehingga dalam penelitian ini akan mendeskripsikan penalaran spasial dimensi persepsi dan dimensi visualisasi yang dikemukakan oleh Maier (1994). Selanjutnya, dengan meninjau proses penalaran siswa dalam menyelesaikan masalah geometri menggunakan model IDEAL problem solving (Bransford & Stein, 1993).

## METODE

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan penalaran spasial matematis siswa dalam pemecahan masalah menggunakan model IDEAL pada materi geometri kelas VIII di MTs Negeri 5 Blitar. Penelitian deskriptif ini untuk mengumpulkan informasi mengenai status suatu gejala yang ada, yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian (Arikunto, 2000). Pendekatan kualitatif yang digunakan untuk penelitian merupakan suatu pendekatan penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan serta menganalisis fenomena, peristiwa, aktivitas sosial, sikap, kepercayaan, persepsi, pemikiran orang secara kelompok ataupun individu (Sukmadinata, 2009). Untuk mengungkap secara terperinci terkait tentang penalaran spasial matematis siswa dalam pemecahan masalah, sehingga peneliti memilih pendekatan kualitatif. Selain itu, dengan pendekatan kualitatif peneliti dapat berkomunikasi langsung dengan siswa untuk mengetahui proses penalaran spasial siswa dalam memecahkan masalah.

Pemilihan subjek dalam penelitian ini menggunakan teknik *purpose sampling*. Pada tehnik *purpose sampling*, peneliti sengaja memilih individu dan tempat untuk memahami fenomena utama. Standar yang digunakan dalam memilih subjek penelitian dan tempat adalah yang memberikan informasi (Creswell, 2012). Penelitian ini dilakukan oleh siswa kelas VIII F di MTs N 5 Blitar yang telah menempuh materi geometri pada pokok bahasan bangun ruang sisi datar. Terdapat enam siswa sebagai subjek untuk penelitian ini di antaranya dua siswa dengan kemampuan tinggi, dua siswa dengan kemampuan sedang dan dua siswa dengan kemampuan rendah yang memenuhi syarat telah mempelajari materi bangun ruang sisi datar khususnya dalam materi kubus. Subjek penelitian yang dipilih merupakan siswa yang menggunakan pemecahan masalah geometri dengan model IDEAL dalam bernalar spasial ditinjau dari jawaban yang lengkap dan terbaca. Kemampuan tersebut ditunjukkan dengan jawaban tertulis pada tes dan hasil wawancara. Penentuan subjek dalam penelitian ini juga berdasarkan data nilai matematika siswa di kelas, yaitu dengan meminta data nilai dan pendapat dari guru matematika karena guru bidang studi lebih mengetahui kondisi dan karakteristik dari masing-masing siswa.

## HASIL

Enam siswa sebagai subjek dalam penelitian ini memiliki kemampuan berbeda di kelas VIII F MTs Negeri 5 Blitar dari satu kelas yang berjumlah dua puluh tujuh siswa. Data dikumpulkan melalui tes tertulis secara individu yang kemudian jawaban tes tertulis dari enam subjek terpilih diklarifikasi dengan wawancara. Tes tertulis diberikan kepada subjek sebuah soal dalam bentuk uraian kemudian di dalamnya terdiri dari dua poin soal mengenai penalaran spasial dimensi persepsi dan dimensi visualisasi dalam pemecahan masalah siswa terkait materi bangun ruang sisi datar pada geometri. Soal non-rutin merupakan soal digunakan mengukur untuk kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dalam matematika.

Pengategorian kemampuan pemecahan masalah siswa yaitu mengadopsi dari Arikunto (2000) dan hasil belajar siswa dari nilai ulangan harian kompetensi dasar dan indikator kemampuan pemecahan masalah terkait materi bangun ruang sisi datar pada geometri. Data tersebut disajikan pada tabel 3.

**Tabel 3. Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Nilai Ulangan Harian**

Kategori	Rumus Nilai Siswa	Interval Nilai	Banyak Siswa Kelas VIII F Berdasarkan Kategori Kemampuan
Tinggi	$s \geq (\bar{x} + DS)$	Nilai $\geq 80$	8
Sedang	$(\bar{x} - DS) < s < (\bar{x} + DS)$	$50 < \text{Nilai} < 80$	12
Rendah	$s \leq (\bar{x} - DS)$	Nilai $\leq 50$	7

Keterangan:

$s$  = skor siswa

$\bar{x}$  = rata-rata dari skor siswa

$DS$  = standar deviasi

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa dari dua puluh tujuh siswa kelas VIII F MTs N 5 Blitar, delapan siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah kategori tinggi, dua belas siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah kategori sedang, dan tujuh siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah kategori rendah. Dari data yang diperoleh, diambil masing-masing dua subjek yang mewakili setiap kategori yaitu KT1 merupakan siswa berkemampuan tinggi pertama, KT2 merupakan siswa berkemampuan tinggi kedua, KS1 merupakan siswa berkemampuan sedang pertama, KS2 merupakan siswa berkemampuan sedang kedua, KR1 merupakan siswa berkemampuan rendah pertama, dan KR2 merupakan siswa berkemampuan rendah kedua.

#### Deskripsi Penalaran Spasial Dimensi Persepsi dan Visualisasi Siswa Berkemampuan Tinggi dalam Pemecahan Masalah

Gambar 2 berikut merupakan hasil pekerjaan siswa berkemampuan tinggi dalam menguraikan perihal yang diketahui dan ditanyakan beserta gambaran dari soal pemecahan masalah yang berkaitan dengan penalaran spasial dimensi persepsi dan dimensi visualisasi.

**Diket :** Aquarium berbentuk kubus  
rusuk = 30 cm (berisi air)  
- Dimiringkan sehingga bertumpu dg satu rusuk  
- Air di dalam hampir tumpah  
- permukaan air pd sisi dihadapan sisi  
- rusuk tumpuan mencapai setengah tinggi aquarium.

**Dit:**  
a. Volume air ?  
b. Gambar jaring-jaring T dari bangun ruang ya terendam air saat aquarium miring

siswa melakukan penalaran dimensi persepsi dengan membayangkan dan menggambarkan kubus yang diisi air saat posisinya dimiringkan

**Gambar 2. Jawaban KT 1**

KT1 membacakan informasi soal secara umum pada tahap *Identify the problems* (I) dan menyampaikan dengan bahasanya sendiri, namun tidak lengkap. KT1 menyebutkan perihal yang diketahui berupa kalimat yaitu “Aquarium berbentuk kubus, rusuk = 30 cm (berisi air), dimiringkan sehingga bertumpu dengan satu rusuk, air di dalam hampir tumpah, permukaan air pada sisi di hadapan sisi, rusuk tumpuan mencapai setengah tinggi aquarium”. KT1 juga menuliskan perihal yang ditanyakan dalam soal berupa kalimat “volume air dan gambar jaring-jaring T dari bangun ruang yang terendam air saat aquarium miring.” Pada tahap *Define goal and present the problems* (D), KT1 dapat mendefinisikan dan merepresentasikan masalah. KT1 dapat menyampaikan beberapa jawaban sesuai dimensi persepsi KT1 yaitu dapat menyebutkan posisi air di dalam aquarium, air menjadi hampir tumpah pada sisi yang menjadi tumpuan, tinggi air menjadi setengah panjang rusuk pada sisi yang berhadapan dengan sisi tumpuan. KT1 merepresentasikan masalahnya dalam bentuk gambar yang menunjukkan hasil pemahaman dari permasalahan pada soal dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah. Selanjutnya KT1 menuliskan jawaban dari soal yang berkaitan dengan penalaran spasial dimensi persepsi dan dimensi visualisasi seperti yang disajikan pada gambar 3.

siswa awalnya menjawab volume air di dalam kubus saat posisi miring menggunakan konsep setengah volume kubus namun siswa menyadari kesalahannya bahwa seharusnya menggunakan konsep volume prisma trapesium

Jawab :

a.  $V = \frac{1}{2} \times r \times r \times r \times r$   
 $= \frac{1}{2} \times 30^3 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$   
 $= \frac{1}{2} \times 27000$   
 $= 13500 \text{ cm}^3$   
 $= 13,5 \text{ dm}^3 / 13,5 \text{ L}$

siswa melakukan penalaran dimensi visualisasi dengan membayangkan bangun yang terbentuk dari air di dalam kubus saat posisi miring dan menggambarkan jaring-jaringnya

Gambar 3. Lanjutan Jawaban KT 1

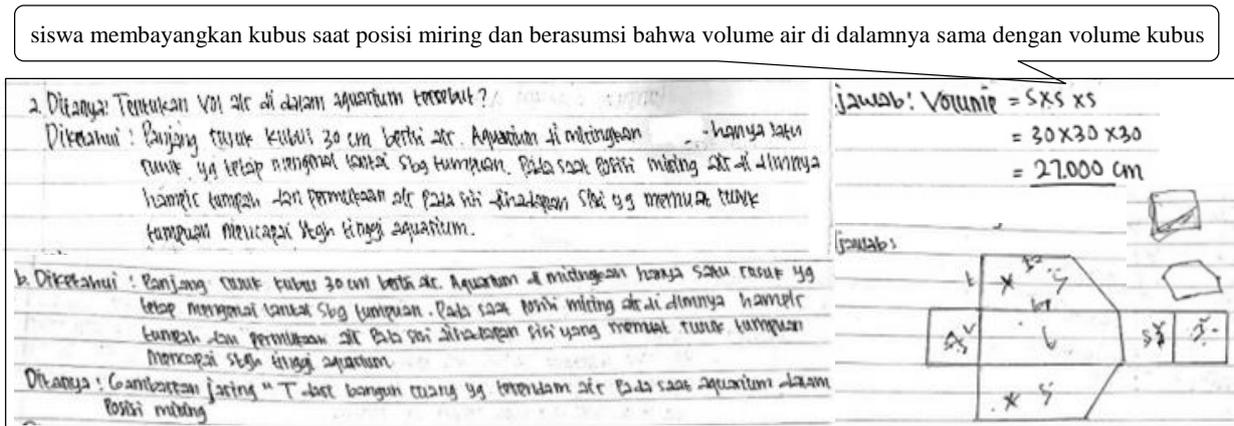
KT1 menjawab soal poin a dengan memilih strategi dengan konsep volume kubus dan melaksanakan masalah yang tidak sesuai prosedur untuk menyelesaikan rumus volume kubus. KT1 kurang memahami apa yang ditanyakan pada soal. Seharusnya, KT1 mengaitkan antara konsep volume kubus dengan konsep volume prisma trapesium. Pada tahap ini, KT1 belum memenuhi strategi atau *Explore possible strategies* (E) dan melaksanakan strategi atau *Act on strategies* (A). Namun pada tahap *Look Back and Learn* (L), KT1 menyadari kesalahannya karena mengetahui ketidaksesuaian antara gambar dan strategi penyelesaian masalahnya. KT1 menyadari bahwa bangun yang berisi air berbentuk prisma trapesium. Hal ini diungkapkan melalui hasil wawancara antara KT1 dan peneliti sebagaimana berikut ini:

- P : Adakah strategi lain yang dapat kamu gunakan untuk memastikan jawaban kamu?  
 KT1 : Mungkin ada tetapi saya tidak tahu, saya belum yakin.  
 P : Sudahkah kamu pelajari ulang apa yang telah kamu kerjakan? Yakinkah jawaban kamu sudah benar?  
 KT1 : Sepertinya jawaban saya salah Bu. Karena saya mencari volume setengah kubus, sedangkan bentuk air yang dimiringkan dalam kubus itu adalah prisma trapesium.

Dan jawaban poin b yang disajikan oleh KT1 menunjukkan adanya penalaran spasial dimensi visualisasi menggunakan tahapan IDEAL dalam membuat jaring-jaring dari bangun yang terendam air. KT1 juga menuliskan setiap sisi jaring-jaring pembentuk bangun ruang tersebut serta menjelaskan jenis-jenis bangun datar pada jaring-jaring dan kekongruenan. Namun pada tahap *Look Back and Learn* (L) KT1 tidak menyadari kesalahannya dalam kecocokan dari objek yang telah digambar olehnya. Sedangkan subjek KT2 dapat menyelesaikan pemecahan soal pemecahan masalah yang berkaitan dengan penalaran dimensi persepsi. KT2 juga menunjukkan hasil pemahamannya dalam bentuk gambar walaupun masih belum tepat. Dan KT2 juga menunjukkan adanya penalaran spasial dimensi visualisasi dengan menggambar jaring-jaring sebagaimana pola gambar yang ditunjukkan oleh KT1.

### Deskripsi Penalaran Spasial Dimensi Persepsi dan Visualisasi Siswa Berkemampuan Sedang dalam Pemecahan Masalah

Pada tahap dimensi persepsi, siswa berkemampuan sedang pada awalnya memecahkan masalah tanpa menggambar. Namun siswa berkemampuan sedang dapat membayangkan permasalahan yang disajikan pada tahap *Identify the problems*. Saat diminta untuk menggambar, siswa berkemampuan sedang merasa kesulitan dan tidak bisa menggambarkan bangun ruang yang dibayangkan. Kemudian saat menggambarkan jaring-jaring bangun ruang yang ditanyakan pada soal poin b, KS1 merasa kesulitan dalam mencocokkan objek yang bersesuaian. Hal ini menunjukkan adanya penalaran spasial dimensi persepsi dan dimensi visualisasi walaupun jawaban yang diberikan oleh KS1 masih belum tepat. Berdasarkan uraian mengenai hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal yang dituliskan oleh KS2, artinya KS2 dapat mendefinisikan dan merepresentasikan masalah pada tahap *Define goal and present the problems* (D). Begitu pula jawaban yang diberikan oleh KS2 menunjukkan adanya pola kesalahan yang sama dalam penalaran spasial dimensi persepsi dan visualisasi dengan menggunakan tahapan pemecahan masalah IDEAL. Gambar 4 merupakan hasil pekerjaan siswa berkemampuan sedang dalam menjawab soal pemecahan masalah yang berkaitan dengan penalaran spasial dimensi persepsi dan dimensi visualisasi.

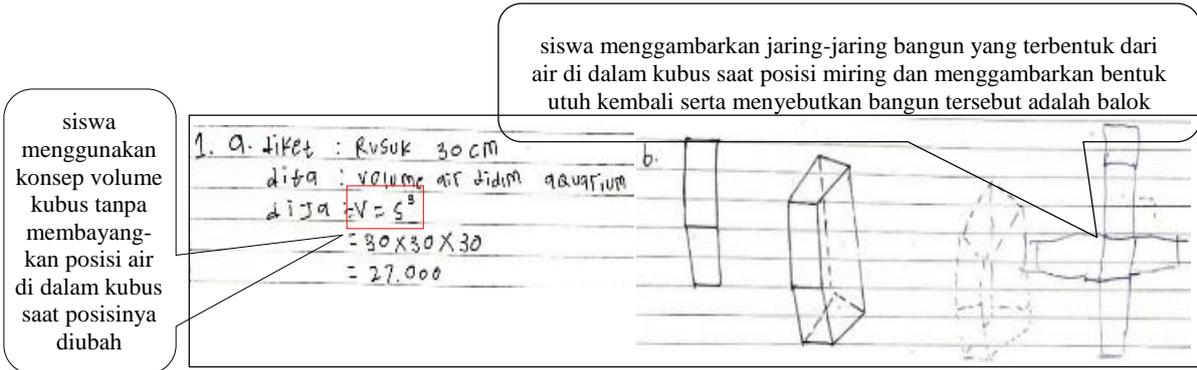


siswa menggambarkan jaring-jaring bangun yang terbentuk dari air dalam kubus menunjukkan penalaran dimensi visualisasi tetapi belum tepat karena kesulitan membentuk kembali menjadi bentuk bangun utuh

Gambar 4. Jawaban KS1

**Deskripsi Penalaran Spasial Dimensi Persepsi dan Visualisasi Siswa Berkemampuan Rendah dalam Pemecahan Masalah**

Gambar 5 merupakan hasil pekerjaan siswa berkemampuan rendah dalam menjawab soal pemecahan masalah yang berkaitan dengan penalaran spasial dimensi persepsi dan dimensi visualisasi.



Gambar 5. Jawaban KR1

Pemecahan masalah pada tahap *Identify the problems* (I) yang dilakukan oleh KR1 hanya membacakan informasi soal secara umum, namun tidak lengkap. Kemudian KR1 juga tidak lengkap dalam menuliskan perihal yang diketahui dari soal pada tahap *Define goal and present the problems* (D). KR1 menyampaikan cara menyelesaikan masalah poin a dengan mensubstitusikan panjang rusuk kedalam rumusnya menggunakan konsep volume kubus tanpa membayangkan bentuk bangun dan menggambarinya terlebih dahulu. Selanjutnya dilakukan wawancara kepada KR1 karena tidak menuliskan perihal yang diketahui dan ditanyakan untuk soal poin b.

- P : Apa saja yang kamu ketahui dari masalah atau soal?
- KR1 : Posisi bentuk balok.
- P : Apa yang ditanyakan pada soal?
- KR1 : Menggambar jaring – jaring T yang terendam air pada saat aquarium miring.
- P : Bagaimana cara kamu merepresentasikan masalah atau soal?
- KR1 : Peseginya ada 2 atas dan bawah lalu samping-sampingnya berbentuk persegi panjang.

Berdasarkan hasil tes tertulis dan wawancara, siswa berkemampuan rendah mampu membayangkan jaring-jaring yang dijelaskan namun belum dapat menggambarinya secara tepat. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman objek secara utuh. Demikian juga pola jawaban yang sama untuk KR2. Dalam hal ini KR2 merasa kesulitan saat menuliskan tentang hal yang

diketahui beserta hal ditanyakan dalam soal karena tahap *Identify the problems* (I) yang kurang maksimal sehingga penalaran spasial dimensi persepsi dan dimensi visualisasi belum ditunjukkan dengan baik.

### PEMBAHASAN

Intelegensi, kreativitas, sikap, minat, kemampuan berpikir, dan gaya kognitif merupakan perbedaan kemampuan siswa dalam proses memecahkan suatu masalah (Nengsih dkk, 2019). Pada dimensi persepsi, siswa berkemampuan tinggi dapat menyebutkan dan menggambarkan posisi objek yang dimaksud pada soal. Siswa berkemampuan tinggi tipe satu awalnya mengasumsikan jawabannya hanya dengan membayangkan tanpa menggambar, sehingga diperoleh jawaban yang kurang tepat. Pada tahapan penyelesaian masalah *Look Back and Learn*, siswa berkemampuan tinggi tipe satu menyadari kesalahannya dan melakukan koreksi dengan mengidentifikasi ulang masalah dan menggambar sesuai permasalahan yang dipahami. Siswa berkemampuan tinggi tipe satu dapat membayangkan dan menggambar sebuah kubus yang berisi air dengan posisi miring sedemikian rupa, namun gambarnya tanpa menggunakan penggaris mengakibatkan gambar kurang simetris. Siswa berkemampuan tinggi tipe dua dapat membayangkan dan menggambar dari tahap *Identify problems* dan menyelesaikan tahapan pemecahan masalah hingga diperoleh jawaban yang benar. Rahmad dkk (2016) menyampaikan bahwa penggambaran, identifikasi masalah dalam membuat objek geometri yang dilakukan oleh siswa merupakan sarana untuk menyajikan jawaban sehingga proses memecahkan permasalahan dapat terbantu. Sedangkan siswa berkemampuan sedang dan siswa berkemampuan rendah memecahkan masalah tanpa menggambar. Namun siswa berkemampuan sedang dapat membayangkan permasalahan yang disajikan pada tahap *Identify problems*. Saat diminta untuk menggambar, siswa berkemampuan sedang merasa kesulitan dan tidak bisa menggambarkan bangun ruang yang dibayangkan, sedangkan siswa berkemampuan rendah tidak dapat menyebutkan dan menggambarkan objek yang dimaksud oleh soal. Pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa berkemampuan rendah pada tahap *Identify problems* kurang maksimal.

Pada dimensi visualisasi, terdapat hasil penelitian siswa berkemampuan tinggi, siswa berkemampuan sedang, dan siswa berkemampuan rendah dapat menggambarkan jaring-jaring suatu bangun ruang. Namun, perbedaan penalaran spasial pada tiga kategori siswa tersebut berdasarkan tingkat ketelitian dalam memahami permasalahan yang diberikan karena siswa berkemampuan tinggi dan siswa berkemampuan sedang melakukan tahapan pemecahan masalah IDEAL dengan baik tetapi tidak menyadari kesalahannya pada tahap *Look Back and Learn*. Siswa berkemampuan tinggi dapat menggambarkan jaring-jaring dengan baik dan membayangkan ke dalam bangun ruang utuh kembali karena siswa berkemampuan tinggi juga dapat menunjukkan penalaran spasial dimensi persepsi sebelumnya. Namun ada kesalahan pada satu sisi yang merupakan bidang sebagai permukaan air setelah akuarium dimiringkan dan bidang tersebut tidak tampak dari luar akuarium. Hal tersebut sependapat Ministry of Education (2008) bahwa siswa mengenal dan mengidentifikasi bentuk dua dimensi dan tiga dimensi dengan menampilkan objek gambar secara keseluruhan. Namun, siswa tidak dapat menjelaskan sifat (mendefinisikan karakteristik) dari bentuk dan gambar. Siswa berkemampuan sedang menggambarkan jaring-jaring yang tidak simetris dan kurang bersesuaian. Sehingga jika jaring-jaring yang telah digambar kemudian dibuat bangun utuh kembali, terdapat sisi-sisi yang tidak sesuai yang mengakibatkan bangun ruang tidak terbentuk dengan sempurna.

Menurut Piaget dan Inhelder (1971) bahwa ketidakmampuan siswa dalam menggambar bentuk secara akurat mencerminkan ketidakmampuan untuk pengembangan spasial karena menggambar adalah tindakan representasi. Sehingga saat siswa berkemampuan sedang diminta untuk menggambar kembali bentuk bangun secara utuh, KS1 menggambarkan bangun ruang yang kurang simetris. Wahono (2014) juga menambahkan bahwa permasalahan geometri di sekolah disebabkan oleh tingginya abstraksi geometri dan rendahnya kemampuan visualisasi objek abstrak siswa. Siswa berkemampuan rendah dapat memahami jaring-jaring dari bangun ruang, banyak sisi bangun ruang yang dibentuk pada jaring-jaring, dan sisi jaring-jaring yang saling berhadapan ketika membentuk bangun ruang utuh. Namun penjelasan dari jaring-jaring yang diberikan kurang tepat karena siswa berkemampuan rendah tidak memahami bangun utuh yang sebenarnya dari jaring-jaring yang telah digambar. Ozdemir (2009) menyampaikan bahwa siswa yang memiliki tingkat kemampuan spasial rendah dapat mengalami beberapa kesulitan dalam konsep-konsep yang melibatkan visualisasi, seperti koordinasi, simetri refleksi, simetri rotasi, inversi, dan proyeksi dari suatu bangun. Beban kognitif bagi siswa dalam belajar adalah salah satu penyebab siswa merasa kesulitan dalam membayangkan objek geometri (Yohanes, dkk, 2016).

### SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat diperoleh suatu kesimpulan bahwa penalaran spasial dimensi persepsi siswa berkemampuan tinggi dapat menyebutkan dan menggambarkan posisi objek saat kedudukannya diubah dengan menggunakan tahapan IDEAL. Siswa berkemampuan sedang dapat membayangkan bangun dari berbagai sudut pandang, namun masih kesulitan menggambarkan bangun ruang saat diubah posisinya. Walaupun siswa berkemampuan sedang menjelaskan soal dengan baik pada tahap *Identify the problems* dan *Define and represent the problems* untuk memecahkan masalah. Siswa berkemampuan rendah tidak dapat menyebutkan dan menggambarkan objek karena pemecahan masalah yang dilakukan pada tahap *Identify the problems* kurang maksimal.

Selanjutnya, penalaran spasial dimensi visualisasi siswa berkemampuan tinggi, siswa berkemampuan sedang, dan siswa berkemampuan rendah dapat menggambarkan jaring-jaring suatu bangun ruang. Namun, perbedaan penalaran spasial dari ketiga kategori siswa tersebut adalah tingkat ketelitian dalam memahami permasalahan yang diberikan karena siswa berkemampuan

tinggi dan siswa berkemampuan sedang melakukan tahapan pemecahan masalah IDEAL dengan baik, namun tidak menyadari kesalahannya pada tahap *Look Back and Learn* dan siswa berkemampuan rendah kurang tepat dalam menjelaskan jaring-jaring karena tidak memahami bangun secara utuh.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Annizar, A. M., Susiswo, & Sudirman. (2018). Pemecahan Masalah menggunakan Model IDEAL pada Siswa Kelas X Berkategori *Fast Accurate*. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(5), 634–640.
- Arikunto, S. (2000). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Anggriawan, B., Effendy, & Budiasih, E. (2017). Kemampuan Spasial dan Kaitannya dengan Pemahaman Mahasiswa terhadap Materi Simetri. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(12), 1612–1619.
- Bransford, J. D., & Stein, Barry, S. (1993). *The IDEAL Problem Solver: A Guide for Improving Thinking, Learning, and Creativity (2nd ed)*. New York: W.H. Freeman.
- Creswell, J., W. (2012). *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed (Edisi 2)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ministry of Education. (2008). *Geometry and Spatial Sense, Grades 4 to 6: A Guide to Effective Instruction in Mathematics, Kindergarten to Grlowade 6*. Ontario: Ministry of Education.
- Mulligan, J. (2015). Looking Within and Beyond the Geometry Curriculum: Connecting Spatial Reasoning to Mathematics Learning. *ZDM Mathematics Education*, 47, 511–517.
- Nengsih, L. W., Susiswo, & Sa'dijah, C. (2019). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Dasar dengan Gaya Kognitif Field Dependent. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 4(2), 143–148.
- Ozdemir, G. (2009). Spatial Orientation Ability and Spatial Visualization Ability. *International Journal of Science and Mathematics Education National Science Council*, 11(2008), 737–759.
- Permata, L. D., Kusmayadi, T. A., & Fitriana, L. (2018). Mathematical Problem-Solving Skills Analysis About Word Problems of Linear Program Using IDEAL Problem Solver. *Journal of Physics: Conference Series*, 1108(1).
- Permatasari, I., Pramudya, I., & Kusmayadi, T. A. (2018). Spatial Ability of Slow Learners Based on Hubert Maier theory. *Journal of Physics: Conference Series*, 983(1).
- Ramful, A., Logan, T., & Lowrie, T. (2016). Measurement of Spatial Ability: Construction and Validation of the Spatial Reasoning Instrument for Middle School Students. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 9(8), 1-19.
- Rahmad, B. A., Ipung, Y., Abdur, R. A., Sisworo, & Dwi, R. (2016). Mathematical Representation by Students in Building Relational Understanding on Concepts of Area & Perimeter of Rectangle. *Educational Research and Reviews*, 11(21), 2-8.
- Sukmadinata, N. S. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Susiana, E. (2011). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Strategi IDEAL *Problem Solving* Berbantuan Puzsquare Materi Lurus Daerah Segiempat Kelas VII. *Jurnal Kreano*, 2(2), 105–120.
- Susilawati, W., Suryadi, D., & Dahlan, J. (2017). The Improvement of Mathematical Spatial Visualization Ability of Student through Cognitive Conflict. *Mathematics Education*, 12(2), 155–166.
- Syahputra, E. (2013). Peningkatan Kemampuan Spasial Siswa melalui Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 3(3), 353–364.
- The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standarts for School Mathematics*. The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Wahono K., Tri, Budiarto, T., & Mega. (2014). Kecerdasan Visual-Spasial Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Geometri Ruang Ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(1).
- Yohanes, B., Subanji, & Sisworo. (2016). Beban Kognitif Siswa dalam Pembelajaran Materi Geometri. *Jurnal Pendidikan:Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(2), 187–195.