

## Analisis Kemampuan Spasial Matematika Siswa SMP Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Ummu Qo'is<sup>1\*</sup>, Teguh Wibowo<sup>2</sup>, Wharyanti Ika Purwaningsih<sup>2</sup>

[\\*ummuqois9@gmail.com](mailto:ummuqois9@gmail.com)

<sup>1</sup>MI Roudlotul Huda Karangrejo, Kutoarjo, Purworejo, 54213, Indonesia

<sup>2</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Purworejo, Purworejo, 54111, Indonesia

### Abstract

This research is describing the spatial mathematical abilities needed by junior high school students specifically on polyhedron material. This type of research is a qualitative descriptive study. The subjects of this study were 3 students of class IX grade students of State Junior High School 4 Purworejo in the 2019/2020 academic year who had already gotten material on three-dimensional figure and had high mathematical abilities, moderate mathematical abilities, and low mathematical abilities and were in accordance with the needs of the relevant teachers. The subject taking technique used in this study was purposive. The instrument used in this study was the spatial ability test sheet. Data collection uses spatial ability tests, field notes, and interviews. The data analysis technique used is the analysis technique of Miles & Huberman which includes three activities namely data reduction, data presentation, and the contribution of conclusions. Based on the results of the analysis found students with high mathematical abilities are able to bring up spatial perception, mental rotation, spatial relations, and spatial orientation, but have not been able to bring up spatial visualization. Students with moderate and low mathematical abilities are able to bring up spatial perception, mental rotation and spatial orientation but have not yet spawned spatial relations and spatial visualization.

**Keywords:** spatial abilities, mathematical abilities, polyhedron material

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan spasial matematika yang dimiliki oleh siswa SMP khususnya pada materi bangun ruang sisi datar. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini adalah 3 orang siswa kelas IX SMP Negeri 4 Purworejo tahun pelajaran 2019/2020 yang sudah pernah mendapatkan materi bangun ruang sisi datar dan mempunyai kemampuan matematika tinggi, kemampuan matematika sedang, dan kemampuan matematika rendah serta atas rekomendasi dari guru yang terkait. Teknik pengambilan subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar tes kemampuan spasial. Pengumpulan data menggunakan tes kemampuan spasial, catatan lapangan, dan wawancara. Teknik analisis data yang digunakan yaitu teknik analisis dari Miles & Huberman yang meliputi tiga aktivitas yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Berdasarkan hasil analisis ditemukan siswa dengan kemampuan matematika tinggi mampu memunculkan *spatial perception, mental rotation, spatial relation,*

dan *spatial orientation* namun belum dapat memunculkan *spatial visualization*. Siswa dengan kemampuan matematika sedang dan rendah mampu memunculkan *spatial perception*, *mental rotation* dan *spatial orientation* namun belum memunculkan *spatial relation* dan *spatial visualization*.

**Kata kunci:** kemampuan spasial, kemampuan matematika, bangun ruang sisi datar

**ARTICLE HISTORY:**

Received: 16 Juli 2021, Revised: 5 September 2021,

Accepted: 1 Juli 2021, Onlinefirst: 31 Oktober 2021

## 1. Pendahuluan

Geometri adalah ilmu yang mempelajari titik, garis, bidang, benda-benda ruang serta sifat, ukuran, dan hubungan satu dengan yang lainnya. Salah satu yang dipelajari dalam geometri adalah bangun ruang sisi datar. Dalam penyelesaian masalah bangun ruang sisi datar ini siswa dituntut untuk dapat membayangkan suatu benda dalam benak mereka (visual spasial). Sebagai contoh jika siswa diminta untuk menemukan volum suatu benda ruang maka siswa harus dapat membayangkan bagaimana bentuk benda tersebut serta menentukan cara untuk menyelesaikannya.

Pada dasarnya bentuk-bentuk bangun ruang sisi datar pada geometri sudah dipelajari sejak Sekolah Dasar, sehingga akan mudah dipahami oleh siswa Sekolah Menengah Pertama. Meskipun demikian, pada kenyataannya sebagian siswa masih sulit untuk mengilustrasikan bentuk bangun ruang tersebut karena kurangnya pemahaman. Hal ini ditunjukkan pada hasil survey *Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2000/2001 (Rikanah & Winarso, 2016) bahwa siswa lemah dalam geometri, khususnya dalam pemahaman ruang dan bentuk.

Sonawat dan Gogri berpendapat bahwa kemampuan berpikir dalam bentuk visualisasi, gambar, dan bentuk tiga dimensi adalah kemampuan spasial (Yaumi & Ibrahim, 2013). Kemampuan spasial dianggap sebagai salah satu dari kemampuan utama yang sangat penting dalam belajar matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat Tambunan yang mengatakan bahwa dengan kemampuan spasial yang baik dapat membantu dalam memahami konsep-konsep matematika (Febriana, 2015). Siswa yang memiliki kemampuan spasial akan cenderung memunculkan imajinasi bentuk dalam pikirannya atau kemampuan untuk memunculkan bentuk-bentuk tiga dimensi seperti dijumpai pada orang dewasa yang menjadi pemahat patung atau arsitek (Hamzah dalam Wardhani dkk, 2016).

Kemampuan spasial memiliki peranan penting dalam menunjang perkembangan kemampuan siswa dalam matematika. Menurut Maier (Yahya, dkk, 2014) kemampuan spasial meliputi *spatial perception*, *vizualitation*, *mental rotation*, *spatial relation*, *spatial orientation*. Peneliti mengadaptasi indikator kemampuan spasial dari Febriana dan Zarkasyi dikarenakan indikator tersebut sesuai dengan kemampuan spasial yang akan diteliti oleh peneliti. Indikator kemampuan spasial yang diamati seperti pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Indikator Kemampuan Spasial

<b>Unsur kemampuan spasial</b>	<b>Indikator</b>
<i>Spatial perception</i>	Mengidentifikasi bangun ruang yang diletakkan posisi vertikal atau horisontal.
<i>Spatial visualization</i>	Mengidentifikasi komposisi suatu objek ke dalam bentuk berbeda dan mengenali perubahan atau perpindahan posisi unsur-unsur di dalamnya.
<i>Mental rotation</i>	Mengidentifikasi suatu objek dan unsur-unsur yang telah dimanipulasi posisinya, dimana manipulasi berupa rotasi terhadap objek.
<i>Spatial relation</i>	Mengonstruksi dan mempresentasikan model-model geometri yang digambar pada bidang datar dalam konteks ruang.
<i>Spatial orientation</i>	Menginvestigasi suatu objek geometri.

Adapun pada indikator pertama kemampuan spasial dapat diukur dengan *water level test* (Prabowo & Ristiani, 2011). *Water level test* ini untuk melatih elemen persepsi keruangan dimana siswa diminta memilih gambar permukaan air yang terbentuk jika bangun ruang dimiringkan. Pada indikator kedua kemampuan spasial siswa dapat dilatih dengan melihat bangun ruang jika bagiannya mengalami perubahan/perpindahan. Lalu indikator ketiga, kemampuan spasial dapat diukur dengan merotasikan bangun dua ataupun tiga dimensi secara tepat. Indikator keempat dapat diukur dengan relasi keruangan dimana kemampuan untuk memahami bagian suatu benda jika ditunjukkan dengan posisi yang berbeda. Dan indikator yang terakhir dapat diukur dengan melihat suatu benda jika dilihat dari berbagai macam arah. *Academy of Science* mengemukakan bahwa setiap siswa harus berusaha mengembangkan kemampuan dan penginderaan spasialnya yang sangat berguna dalam memahami relasi dan sifat-sifat dalam geometri untuk memecahkan masalah matematika dan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Arcat, 2014).

Siswa dengan kemampuan spasial yang baik akan cenderung memiliki prestasi belajar matematika yang lebih baik daripada teman sebaya mereka dengan kemampuan spasial yang rendah.

Berdasarkan pemaparan di atas, tujuan dalam penulisan artikel ini yaitu mendeskripsikan kemampuan spasial matematika siswa pada materi bangun ruang sisi datar.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif. Adapun jenis penelitian kualitatif ini adalah fenomenologi. Waktu penelitian yaitu pada bulan Januari 2019 sampai dengan Maret 2020. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 4 Purworejo. Teknik pengambilan subjek dalam penelitian ini menggunakan *purposive*. Subjek penelitian adalah siswa kelas IX yang memiliki syarat sebagai berikut:

- a. Siswa yang terlibat dalam proses pembelajaran matematika di kelas.
- b. Siswa yang sudah pernah mendapatkan materi bangun ruang sisi datar.
- c. Siswa yang mempunyai kemampuan matematika tinggi yaitu siswa yang memperoleh  $75 \leq \text{nilai} \leq 100$ , kemampuan matematika sedang yaitu siswa yang memperoleh  $60 \leq \text{nilai} < 75$ , dan kemampuan matematika rendah yaitu siswa yang memperoleh  $0 \leq \text{nilai} < 60$ .

Pengumpulan data menggunakan tes kemampuan spasial, wawancara, dokumentasi, dan catatan lapangan. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu tes kemampuan spasial. Sebelum diujicobakan, soal tes kemampuan spasial telah divalidasi oleh dua validator. Analisis data penelitian ini sesuai dengan pendapat Sugiono (2009) yaitu *reduction* (reduksi data), *data display* (penyajian data), dan *conclusion drawing/verification* (menarik simpulan).

## 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan 6 calon subjek yang sudah terpilih untuk mengerjakan soal bangun ruang sisi datar yang kemudian diwawancarai mengenai hasil pekerjaannya. Dari teknik pengambilan subjek menggunakan *purposive* diperoleh data yang jenuh, karena jawaban calon subjek dari masing-masing kemampuan matematika hampir sama. Dari 6 calon subjek yang diambil datanya dengan pertimbangan hasil tes dan wawancara, akhirnya peneliti memutuskan untuk mengambil 3 subjek saja yaitu S<sub>1</sub> (subjek pertama), S<sub>2</sub> (subjek kedua), dan S<sub>3</sub> (subjek ketiga). Berikut ini merupakan hasil analisis kemampuan spasial matematika siswa

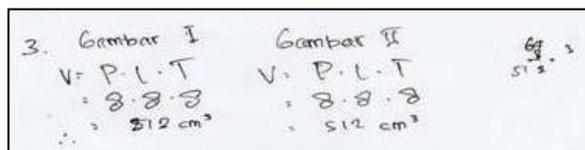
yang telah dilakukan.

**a. Spatial perception**

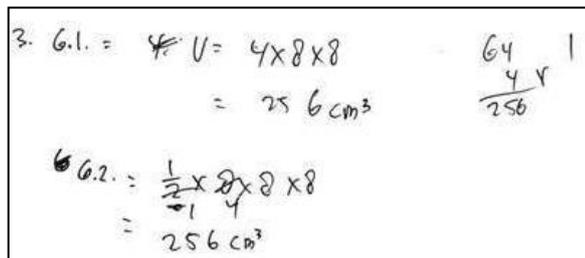
Berikut ini hasil penyelesaian S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, dan S<sub>3</sub> terkait *spatial perception*.



**Gambar 1.** Hasil Jawaban S<sub>1</sub>



**Gambar 2.** Hasil Jawaban S<sub>2</sub>

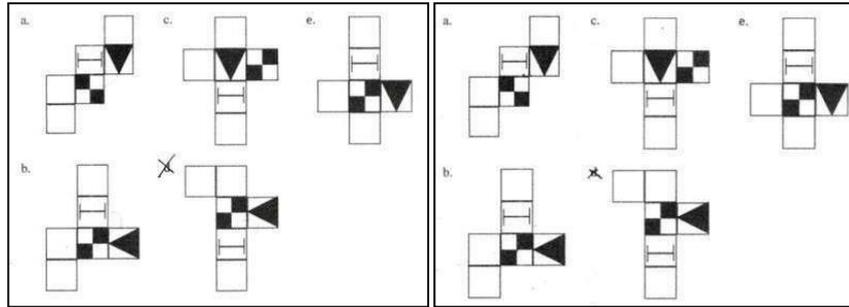


**Gambar 3.** Hasil Jawaban S<sub>3</sub>

Dalam mengidentifikasi kotak kaca yang berisi air dan dimanipulasi posisinya diketahui S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, dan S<sub>3</sub> memenuhi langkah awal yaitu dengan membuktikan volum pada kotak kaca. Kemudian subjek terlihat mengembangkan gagasannya dalam menentukan volum kotak kaca. Langkah tersebut menunjukkan bahwa ketiganya memenuhi indikator ke-1 yaitu mengidentifikasi bangun ruang yang diletakkan posisi vertikal dan horisontal.

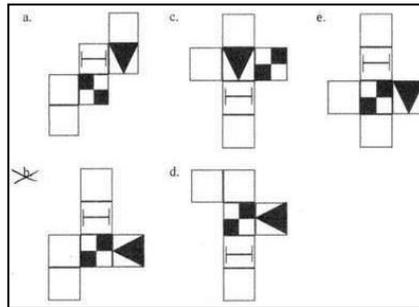
**b. Spatial visualitation**

Berikut ini hasil penyelesaian S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, dan S<sub>3</sub> terkait *spatial visualization*.



Gambar 7. Hasil Jawaban S<sub>1</sub>

Gambar 8. Hasil Jawaban S<sub>2</sub>

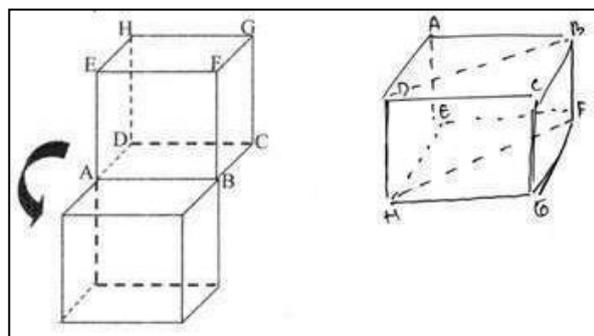


Gambar 9. Hasil Jawaban S<sub>3</sub>

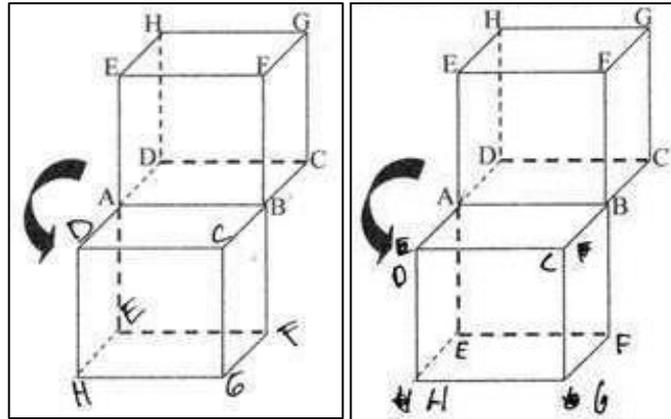
Langkah yang dilakukan siswa ketika mengidentifikasi suatu objek ke dalam bentuk berbeda dan mengenali perubahan atau perpindahan posisi unsur-unsur di dalamnya yaitu dengan mengidentifikasi bangun ruang yang memiliki pola. Dalam mengidentifikasi bangun ruang tersebut S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, dan S<sub>3</sub> belum mampu memenuhi indikator ke-2 yaitu merepresentasikan dalam bentuk jaring-jaring terhadap pola kubus yang ditentukan pada soal. Hal ini tidak sejalan dengan hasil penelitian Febriana (2015) yaitu diketahui siswa yang mempunyai kemampuan spasial mampu mengenali secara mental perubahan posisi dari unsur-unsur objek.

**c. Mental rotation**

Berikut ini hasil penyelesaian S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, dan S<sub>3</sub> terkait *mental rotation*.



Gambar 4. Hasil Jawaban S<sub>1</sub>

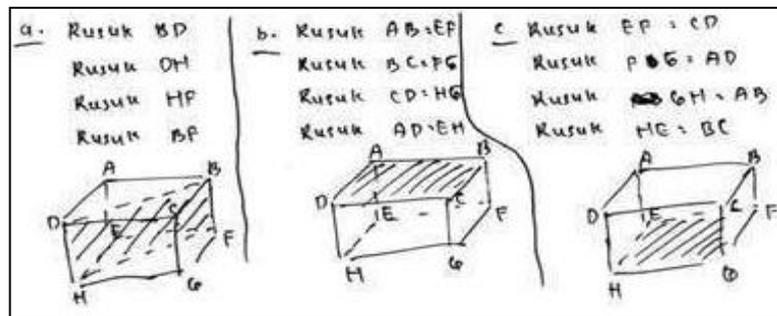


**Gambar 5.** Hasil Jawaban  $S_2$  **Gambar 6.** Hasil Jawaban  $S_3$

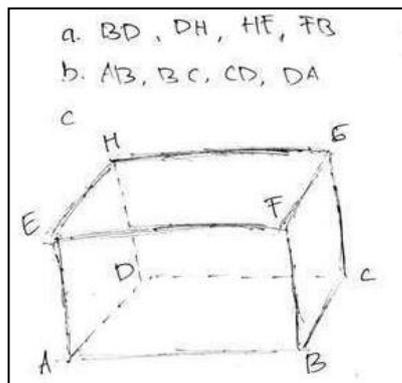
Kemudian langkah dalam mengidentifikasi suatu objek dan unsur-unsur yang telah dimanipulasi berupa rotasi pada objek yaitu dengan memutar bangun ruang sejauh  $180^\circ$  dengan pusat perputaran pada garis AB. Diketahui  $S_1$ ,  $S_2$ , dan  $S_3$  mampu memenuhi indikator ke-3 yaitu menentukan titik sudut pada bangun ruang yang sudah dimanipulasi posisinya dengan dirotasi.

**d. Spatial relation**

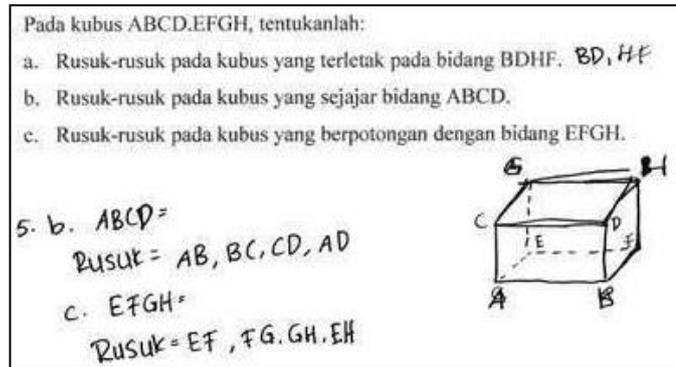
Berikut ini hasil penyelesaian  $S_1$ ,  $S_2$ , dan  $S_3$  terkait *spatial relation*.



**Gambar 10.** Hasil Jawaban  $S_1$



**Gambar 11.** Hasil Jawaban  $S_2$

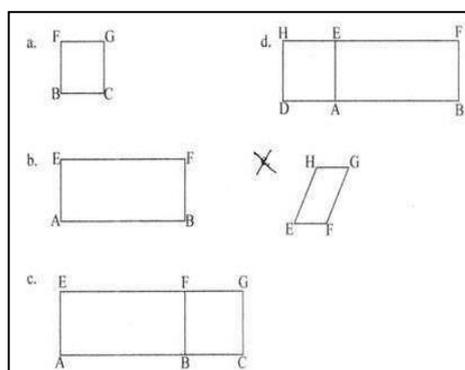


Gambar 12. Hasil Jawaban S<sub>3</sub>

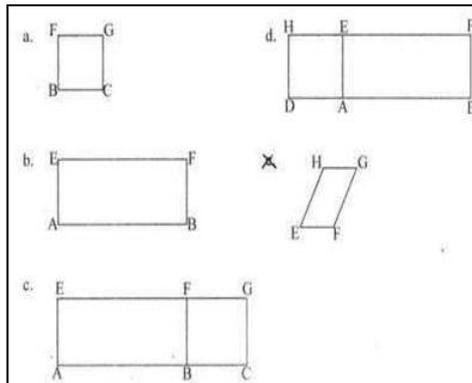
Dalam langkah mengonstruksi dan mempresentasikan model-model geometri yang digambar pada bidang datar, langkah yang dilakukan yaitu siswa menggambar kubus ABCD.EFGH. Kemudian dengan gambar tersebut siswa menentukan rusuk-rusuk yang terletak pada bidang BDHF, rusuk-rusuk pada kubus yang sejajar bidang ABCD, dan menentukan rusuk-rusuk yang berpotongan dengan bidang EFGH. Diketahui S<sub>1</sub> mampu menentukan rusuk-rusuk yang terletak pada bidang BDHF dan rusuk-rusuk pada kubus yang sejajar bidang ABCD, namun masih terdapat kesalahan dalam menentukan rusuk-rusuk yang berpotongan dengan bidang EFGH. Sedangkan pada S<sub>2</sub> dan S<sub>3</sub>, keduanya mampu menentukan rusuk-rusuk yang terletak pada bidang BDHF namun belum mampu menentukan rusuk-rusuk pada kubus yang sejajar bidang ABCD, dan menentukan rusuk-rusuk yang berpotongan dengan bidang EFGH. Hal ini menunjukkan bahwa S<sub>1</sub> memenuhi indikator ke-4 yaitu mengonstruksi dan mempresentasikan model-model geometri yang digambar pada bidang datar dalam konteks ruang, sedangkan S<sub>2</sub> dan S<sub>3</sub> belum mampu memenuhi indikator ke-4.

e. *Spatial orientation*

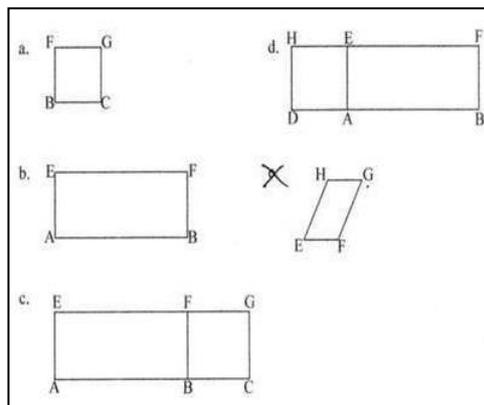
Berikut ini hasil penyelesaian S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, dan S<sub>3</sub> terkait *mental orientation*.



Gambar 13. Hasil Jawaban S<sub>1</sub>



**Gambar 14.** Hasil Jawaban S<sub>2</sub>



**Gambar 15.** Hasil Jawaban S<sub>3</sub>

Langkah terakhir dalam menginvestigasi suatu objek geometri yaitu subjek menentukan tampilan gambar balok jika dilihat dari sudut pandangan yang berbeda. Diketahui S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, dan S<sub>3</sub> mampu memenuhi indikator ke-5 yaitu menginvestigasi objek dari sudut pandangan yang berbeda.

Berdasarkan paparan hasil pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa ketiga siswa tersebut memiliki kemampuan spasial pada unsur yang berbeda dalam menyelesaikan masalah bangun ruang. Pada S<sub>1</sub> dengan kategori kemampuan spasial tinggi mampu memunculkan *spatial perception*, *mental rotation*, *spatial relation*, dan *spatial orientation* namun belum dapat memunculkan *spatial visualization*. S<sub>2</sub> dengan kategori kemampuan matematika sedang dan S<sub>3</sub> dengan kategori kemampuan matematika rendah mampu memunculkan *spatial perception*, *mental rotation* dan *spatial orientation* namun belum memunculkan *spatial relation* dan *spatial visualization*.

#### 4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Siswa dengan kemampuan matematika mampu memunculkan *spatial perception*, *mental rotation*, *spatial relation*, dan *spatial orientation* namun belum mampu memunculkan *spatial visualization*
- b. Siswa dengan kemampuan matematika sedang dan siswa dengan kemampuan spasial rendah dapat memunculkan *spatial perception*, *mental rotation* dan *spatial orientation* namun keduanya belum memunculkan *spatial relation* dan *spatial visualization*.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat disampaikan saran untuk peneliti selanjutnya yang ingin meneliti hal yang sama, peneliti berharap peneliti lain sebaiknya mengukur semua kemampuan siswa baik itu *spatial perception*, *spatial visualization*, *mental rotation*, *spatial relation*, dan *spatial orientation*. Selain itu, peneliti juga berharap peneliti lain dapat mewawancarai semua siswa dengan mendalam agar mengetahui kesulitan siswa dan bagaimana strategi mereka dalam menyelesaikan tes kemampuan spasial.

#### Daftar Pustaka

- Arcat. 2014. Peningkatan Kemampuan Spasial Siswa SMP Melalui Model Kooperatif STAD Berbantuan *Winggeom*. *Jurnal Ilmiah Edu Research*. Vol.3, No. 1.
- Febriana, E. 2015. Profil Kemampuan Spasial Siswa Menengah Pertama (SMP) dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Dimensi Tiga Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Jurnal Elemen*. Vol.1, No. 1, Hal.13-23.
- Prabowo, A., & Ristiani, E. 2011. Rancang Bangun Instrumen Tes Kemampuan Keruangan Pengembangan Tes Kemampuan Keruangan *Hubert Maier* dan Identifikasi penskoran Berdasar Teori *Van Hiele*. *Jurnal Kreano*. ISSN: 2086-2334.
- Rikanah, D., & Winarso, W. 2016. Penguasaan Konsep Lingkaran Terhadap Kemampuan Spasial Matematika Siswa Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Lengkung Kelas VII SMP Negeri 1 Kota Cirebon. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 10, No. 1.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Wardhani, D., Irawan, E.B., & Sa'dijah, C. 2016. Origami terhadap kecerdasan spasial matematika siswa. *Jurnal Pendidikan*. Vol. 1, No. 5, Hal: 905-909.

Yahya, A., Suhito, & Kurniasih, A.W. 2014. Pembelajaran Kooperatif Berbasis Proyek Model Bangun Ruang Secara Modular untuk Meningkatkan Kemampuan Keruangan Siswa SMK Penerbangan. *Unnes Journal of Mathematics Education*. ISSN 2252-6927.

Yaumi, M., & Ibrahim. 2013. *Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Jamak (Multiple Intelligences)*. Jakarta: Kencana.