

ANALISIS KEMAMPUAN SPATIAL SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA BERDASARKAN TEORI HUBERT MAIER

Nurhuda Teapon¹, Yaya S. Kusumah

Universita Pendidikan Indonesia ^{1,2}

Email: nurhudat@upi.edu¹, yayaskusumah@yahoo.com²

Corresponding Author: Nurhuda Teapon

Email: nurhudat@upi.edu

Abstrak. *Spatial Ability* berperan penting dalam mengembangkan kemampuan matematika siswa. Siswa yang memiliki kemampuan spasial yang baik tampil lebih baik dalam matematika daripada siswa dengan kemampuan spasial yang kurang baik. *Spatial ability* atau kemampuan spasial terdiri dari beberapa elemen. Berdasarkan teori Hubert Maier, beberapa elemen *spatial ability* adalah persepsi spasial, visualisasi, rotasi mental, hubungan spasial, dan orientasi spasial. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis keterampilan spasial siswa sekolah menengah pertama berdasarkan teori Peter Hubert Maier. Dalam penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan siswa sekolah menengah pertama kelas IX menjadi subjek penelitian. Berdasarkan analisis data yang ditemukan di lapangan, ditemukan bahwa keterampilan spasial umum siswa cukup lemah. Melihat permasalahan yang dihadapi oleh siswa tersebut, langkah selanjutnya dari penelitian ini adalah merancang dan melakukan eksperimen yang berfokus pada pembelajaran matematika, yang secara khusus ditujukan untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa.

Kata Kunci: Kemampuan Spasial, Pembelajaran Matematika, Teori Maier

Abstract. *Spatial Ability* plays an important role in developing students' mathematical abilities. Students who have good spatial abilities perform better in mathematics than students with poor spatial abilities. *Spatial ability* or *spatial ability* consists of several elements. Based on Hubert Maier's theory, several elements of *spatial ability* are spatial perception, visualization, mental circulation, spatial relationships, and spatial orientation. This research was conducted using a qualitative descriptive method. The purpose of this research is to analyze the spatial skills of junior high school students based on Peter Hubert Maier's theory. In this study using qualitative methods and junior high school students class IX became the research subject. Based on the analysis of data found in the field, it was found that the students' general spatial skills were quite weak. Seeing the problems faced by these students, the next step of this research is to design and conduct experiments that focus on learning mathematics, which is specifically aimed at improving students' spatial abilities.

Keywords: Spatial Ability, Mathematics Learning, Maier's Theory

A. Pendahuluan

National Council of Teachers of Mathematics (2000) mendefinisikan 5 standar isi dalam matematika standar, yaitu bilangan dan operasinya, pemecahan masalah, geometri, pengukuran, probabilitas dan analisis data. Dalam konsep geometris, visualisasi, penalaran spasial, dan pemodelan merupakan unsur penting yang sering digunakan. Dengan menggunakan visualisasi, penalaran spasial, dan pemodelan, individu dapat memahami dan menerapkan konsep geometris secara lebih efektif. Kemampuan ini membantu dalam memecahkan masalah geometris, berpikir kreatif, dan mengaplikasikan konsep geometris dalam berbagai bidang seperti matematika, fisika, arsitektur, desain, dan ilmu komputer.

Kemampuan spasial memainkan peran yang sangat penting dalam pembelajaran matematika (Alimuddin et al, 2015; Mulyadi et al, 2015). Kemampuan spasial membantu siswa untuk melihat koneksi antara matematika dan dunia nyata. Mereka dapat menggunakan



pemahaman geometri dan keterampilan spasial untuk memahami dan menerapkan konsep matematika dalam situasi nyata, seperti dalam arsitektur, desain, navigasi, dan ilmu pengetahuan alam. Hal ini membuat pembelajaran matematika lebih relevan dan bermakna bagi siswa. Kemampuan spasial berhubungan erat dengan kapasitas yang dimiliki setiap individu dalam memahami dan mengingat hubungan spasial antara objek geometri (Taylor & Tenbrink, 2013). *National Academy of Sciences* menekankan agar setiap siswa mengembangkan keterampilan dan indra spasialnya, karena keterampilan ini sangat berguna dalam memahami hubungan dan sifat geometris saat memecahkan masalah matematika. Dengan memperkuat keterampilan dan indera spasial siswa, pendidik dapat membantu mereka dalam membangun pemahaman geometri yang kuat dan meningkatkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah matematika.

Kemampuan spasial merupakan proses mental yang melibatkan berbagai aspek kognitif yang kompleks (Suarca et al, 2016; Citra et al, 2021). Lebih lanjut kemampuan ini dianggap sebagai proses mental yang melibatkan persepsi, penyimpanan, pemrosesan, dan komunikasi bangun ruang (Linn & Petersen, 1985; Golledge, 1997; Golledge, 2003). Dengan melibatkan proses mental yang kompleks seperti persepsi, penyimpanan, pemrosesan, dan komunikasi bangun ruang, kemampuan spasial memainkan peran penting dalam memahami dan berinteraksi dengan dunia di sekitar kita, baik dalam konteks sehari-hari maupun dalam bidang-bidang seperti matematika, ilmu pengetahuan, desain, dan arsitektur.

Kemampuan spasial memiliki dua komponen utama, yang pertama yaitu orientasi spasial dan yang kedua yaitu visualisasi spasial (Gutierrez, 1997). Menurut Maier kemampuan spasial terbagi kedalam lima elemen yaitu *spatial perception*, *spatial visualization*, *spatial rotation*, *spatial relations* dan *spatial orientations* (Maier: 1994). Setiap elemen kemampuan spasial memiliki peran penting dalam pemahaman spasial yang komprehensif (Sugiono et al, 2013; Aliman et al, 2019). Penelitian ini menggunakan definisi menurut teori Maier terkait lima elemen kemampuan spasial. Berikut ini merupakan detail bahasan tentang setiap elemen kemampuan spasial menurut teori Maier.

Elemen spasial yang pertama yaitu Kemampuan persepsi spasial, ini merepresentasikan kemampuan individu untuk memperoleh, mengenali, dan memahami informasi visual yang terkait dengan persepsi dan pemahaman ruang, hubungan antara objek, dan bentuk geometris. Kemampuan ini melibatkan interpretasi dan organisasi informasi visual tentang posisi relatif, jarak, ukuran, dan orientasi objek dalam lingkungan sekitar. Hegarty (2010) memandang *spatial perception* sebagai kemampuan untuk memahami dan mengenali hubungan spasial secara intuitif. Ia berfokus pada pemrosesan mental yang terjadi saat memvisualisasikan objek atau situasi dalam pikiran dan bagaimana kemampuan ini memengaruhi pemecahan masalah dan pemahaman ruang. Kemampuan persepsi spasial berperan penting dalam berbagai aktivitas sehari-hari, seperti membaca peta, mengemudi, menggambar, navigasi, dan pemecahan masalah geometri.

Elemen berikutnya yaitu Visualisasi spasial, kemampuan ini menggambarkan kemampuan individu untuk membentuk dan memanipulasi representasi mental yang visual dari objek, bentuk, dan hubungan spasial di dalam ruang. Ini melibatkan kemampuan untuk membayangkan, memvisualisasikan, dan mengoperasikan objek atau konsep secara mental tanpa kehadiran fisiknya. *Spatial Visualization* is “the ability to manipulate or transform the image of spatial patterns into other arrangements” (Lord, 1990). Dalam konteks visualisasi spasial, individu dapat membentuk gambaran mental yang jelas dan terperinci tentang objek atau situasi dalam ruang tiga dimensi. Mereka mampu memanipulasi, memutar, membalikkan, atau mengubah perspektif objek secara mental, tanpa harus melihatnya secara fisik. Kemampuan visualisasi spasial penting dalam berbagai bidang, termasuk matematika, ilmu pengetahuan, arsitektur, desain, dan navigasi.



Kemampuan rotasi mental merupakan elemen yang ketiga, kemampuan ini mengacu pada kemampuan individu untuk membayangkan dan memanipulasi objek secara mental dalam proses memutar atau mengubah orientasi objek dalam ruang tiga dimensi tanpa mengubah bentuknya. Ini melibatkan kemampuan untuk membayangkan dan memvisualisasikan objek atau gambaran dalam berbagai posisi atau sudut pandang yang berbeda. *Mental rotation is defined as the ability of mental transform of how an object appears if it is rotated from its original position* (Shepard and Metzler, 1971). *Mental rotation* (MR) mengacu pada kemampuan untuk membayangkan bagaimana suatu objek yang telah dilihat dari satu perspektif akan terlihat jika diputar di ruang angkasa ke orientasi baru dan dilihat dari perspektif baru (Johnson, 2020). Dalam rotasi mental ini, individu dapat membayangkan objek atau bentuk geometris dalam posisi yang berbeda, seperti memutar, membalik, atau mengubah orientasi objek secara mental. Mereka mampu melihat objek atau gambaran dalam sudut pandang baru tanpa adanya perubahan fisik pada objek tersebut. Kemampuan ini juga sangat berperan penting dalam berbagai bidang, termasuk matematika. Dengan mengembangkan kemampuan mental rotasi spasial, individu dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang bentuk dan hubungan dalam ruang tiga dimensi.

Elemen ke empat yaitu Kemampuan relasi spasial, kemampuan ini mengacu pada kemampuan individu untuk memahami dan mengenali hubungan spasial antara objek atau bentuk dalam ruang. Ini melibatkan kemampuan untuk mempersepsi dan memahami bagaimana objek atau bentuk berinteraksi satu sama lain dalam konteks ruang tiga dimensi. *Spatial relations refer to children's understanding of how objects and people move in relation to each other* (Golledge, et al., 1985). Dalam kemampuan relasi spasial, individu dapat mengenali dan menggambarkan hubungan geometris antara objek, seperti posisi relatif, jarak, arah, perbandingan ukuran, atau simetri. Mereka mampu memahami bagaimana objek saling berhubungan dalam ruang dan bagaimana perubahan pada satu objek dapat mempengaruhi hubungan dengan objek lainnya. Dengan mengembangkan kemampuan relasi spasial, individu dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang hubungan dan sifat-sifat geometri dalam ruang tiga dimensi.

Elemen terakhir yakni orientasi spasial, kemampuan orientasi spasial mengacu pada kemampuan individu untuk memahami dan beroperasi dalam ruang, termasuk dalam hal pemahaman arah, lokasi, dan orientasi objek dalam konteks ruang tiga dimensi. Ini melibatkan kemampuan untuk menavigasi, mengenali arah, dan mengorientasikan diri dalam lingkungan. *Spatial Orientation is defined as "the ability to perceive spatial patterns or to maintain orientation with respect to objects in space"* (Ekstrom et al, 1976). Individu yang memiliki kemampuan ini akan mudah memahami arah utara, selatan, timur, dan barat, serta memahami konsep arah relatif seperti depan, belakang, kiri, dan kanan. Mereka juga mampu mengenali lokasi objek atau tempat dalam konteks ruang dan memahami hubungan spasial antara objek atau tempat yang berbeda. Kemampuan orientasi spasial penting dalam berbagai bidang, termasuk navigasi, geografi, arsitektur, desain, dan ilmu pengetahuan alam. Ini memungkinkan individu untuk bergerak secara efektif dalam ruang, mengenali jalur atau rute, dan memahami hubungan antara objek atau tempat dalam konteks geografis atau ruang. Dengan mengembangkan kemampuan orientasi spasial, individu dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang arah dan orientasi dalam ruang. Mereka juga dapat mengoptimalkan kemampuan mereka dalam navigasi, pemahaman peta atau diagram, serta mengaplikasikan konsep orientasi spasial dalam berbagai situasi kehidupan sehari-hari.

Keterampilan spasial juga penting dalam menunjang keberhasilan banyak disiplin ilmu. beberapa diantaranya seperti matematika, sains, teknik, peramalan ekonomi, arsitektur dan meteorologi. Seorang matematikawan menggunakan penalaran spasial visual untuk meningkatkan perbandingan kuantitatif dan aritmatika. Telah banyak peneliti-peneliti sebelumnya yang menunjukkan kemampuan visual yang tinggi dikaitkan dengan kinerja



matematika yang lebih baik (Widiyanto, 2012; Warmansyah & Amalia, 2019). Kemampuan spasial, memiliki peranan penting dalam perkembangan kemampuan siswa pada pembelajaran matematika. Beberapa orang secara alami memiliki kemampuan spasial yang lebih baik daripada yang lain. Akan tetapi, kemampuan ini tetap dapat ditingkatkan dengan latihan yang baik. Siswa dengan kemampuan spasial yang baik memiliki prestasi belajar matematika yang lebih baik jika dibandingkan dengan teman sebayanya yang memiliki kemampuan spasial rendah (Tambunan, 2006).

Berdasarkan rincian yang terkumpul dan mengingat pentingnya keterampilan spasial, khususnya untuk pembelajaran siswa di sekolah, terlihat bahwa keterampilan spasial merupakan syarat kurikulum yang harus diperhatikan di dalam kelas. Dalam kurikulum nasional Indonesia, siswa SD hingga SMA diwajibkan menguasai bangun ruang dan geometri tiga dimensi. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan studi pendahuluan dengan judul “Analisis Keterampilan Spasial Siswa Sekolah Menengah Pertama Berdasarkan Teori Belajar Matematika Peter Hubert Maier”.

B. Metodologi Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Peneliti memberikan tes tertulis berupa gambar tentang bidang dan bangun ruang yang telah disusun berdasarkan indikator kemampuan spasial seperti pada Table 1. Penelitian ini mendeskripsikan kemampuan spasial siswa sekolah menengah pertama berdasarkan teori Peter Hubert Maier. Subjek penelitian ini adalah siswa sekolah menengah pertama kelas IX dari tiga sekolah yang berbeda yang berlokasi di Kota Ternate. Subjek berjumlah 50 siswa gabungan dari masing-masing sekolah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan spasial siswa dilihat berdasarkan teori Peter Hubert Maier.

Tabel 1. Element of Spatial Ability from Maier

Element of spatial ability	Definisinya by Maier	Indikator
<i>Spatial Perception</i>	Kemampuan untuk melihat bentuk geometris yang ditempatkan dalam posisi vertikal atau horizontal	Mampu Menentukan gambar yang sesuai jika dilihat dari posisi bagian bawah gambar.
<i>Visualization</i>	kemampuan untuk memvisualisasikan perpindahan bentuk geometris dan perubahan bagian dari bentuk geometris	Mampu menentukan gambar kubus yang sesuai jika dibangun berdasarkan jaring-jaring yang ditentukan
<i>Mental Rotation</i>	kemampuan untuk memutar gambar 2-D atau 3-D dengan cepat dan akurat	Mampu menentukan gambar yang sesuai jika gambar rotasikan dari gambar yang ditentukan sebelumnya.
<i>Spatial Relation</i>	kemampuan untuk memahami bentuk suatu benda atau bagiannya dan hubungan satu bagian dengan bagian lainnya	Mampu menentukan potongan yang cocok ketika dirotasikan untuk membuat sebuah perseg yang sempurna
<i>Spatial Orientation</i>	kemampuan untuk berorientasi dalam ruang baik secara fisik maupun mental	Mampu menentukan gambar potongan hilang yang sesuai dengan objek yang diberikan.

Data dalam penelitian ini berupa skor hasil kerja siswa pada tes kemampuan spasial dan wawancara siswa yang berkaitan dengan hasil jawaban pada test. Peneliti menggunakan metode triangulasi untuk menganalisis data tersebut. Pertama-tama peneliti menganalisis hasil pengerjaan siswa untuk mengumpulkan dan mengkategorikan jawaban masing-masing siswa sesuai dengan indikator kemampuan spasial yang sudah ditentukan sebelumnya. Selain itu, peneliti menganalisis data hasil wawancara siswa untuk memperkuat hasil analisis yang



dilakukan peneliti sebelumnya terkait dengan hasil pekerjaan siswa terhadap tes yang diberikan. Masing-masing elemen kemampuan spasial beserta indikator soal dari setiap elemen dapat dilihat pada table diatas.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Setiap elemen kemampuan spasial yang digambarkan dalam penelitian ini menggunakan teori Maier. Maier membagi elemen kemampuan spasial kedalam lima elemen yaitu *Spatial Perception* (Persepsi spasial), *Spatial Visualization* (Visualisasi Spasial), *Mental Rotation*, *Spatial Orientation* (Orientasi Spasial), (Rotasi Mental), dan *Spatial Relations* (Relasi Spasial (Maier, 1994). Kemampuan spasial yang baik mencakup kemampuan siswa untuk mengenali bentuk-bentuk, memvisualisasikan objek dalam pikiran, memahami hubungan spasial, dan menggunakan penalaran spasial untuk memecahkan masalah. jika seorang siswa mampu memahami dan menyelesaikan latihan pada setiap elemen kemampuan spasial dengan baik, itu menunjukkan bahwa siswa tersebut memiliki kemampuan spasial yang baik. Kemampuan spasial yang baik tercermin dalam kemampuan seseorang untuk mengenali, memahami, dan memanipulasi objek dan hubungan spasial antara mereka (Faradhila, 2013; Jayantika, 2013; A'isyah, 2018).

Berikut ini merupakan ilustrasi dari insrumen yang dipakai dalam mengukur setiap elemen kemampuan spasial siswa dalam penelitian ini:

Tabel 2. Exercises of the five element of spatial ability

No	Exercise	Possible Responses			
		a	b	c	d
1					
2					
3					
4					
5					

Hasil penelitian ini disajikan pada Tabel 3. Di bawah ini. Tabel tersebut menggambarkan tinggi rendahnya kuantitas perolehan siswa pada masing-masing elemen kemampuan spasial berdasarkan teori Maier.

Tabel 3. Kemampuan spasial siswa berdasarkan masing-masing elemen spasial

	Elemen Kemampuan spasial				
	<i>Spatial Perception</i>	<i>Visualization</i>	<i>Mental Rotation</i>	<i>Spatial Relation</i>	<i>Spatial Orientation</i>
Jumlah	9	27	22	18	19

Berdasarkan hasil analisis di atas, berikut dijelaskan secara rinci mengenai hasil kemampuan spasial siswa pada masing-masing elemen kemampuan spasial.

Spatial perception

Tes *spatial perception* membantu dalam menilai sejauh mana seseorang memiliki kemampuan dalam memahami hubungan spasial, memanipulasi objek dalam ruang, dan memvisualisasikan informasi dalam bentuk spasial. Indikator *spatial perception* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, siswa harus mampu menentukan dengan tepat bangun manakah yang sesuai dengan bangun yang terdapat pada soal dilihat dari posisi yang berbeda atau dari sisi bagian bawah bangun. Dari hasil test yang telah diberikan sebelumnya, peneliti menemukan bahwa dari 50 siswa hanya terdapat 9 siswa yang mampu menjawab soal dengan benar. Sekitar 18% dari jumlah keseluruhan siswa yang mampu menentukan dengan tepat bangun manakah yang sesuai dengan bangun yang terdapat pada soal dilihat dari sisi bagian bawah bangun. Dengan kata lain siswa-siswa tersebut mampu mengamati suatu bangun ruang yang diletakan dalam posisi yang berbeda yaitu secara vertical ataupun horizontal. Pada elemen ini dapat disimpulkan bahwa hanya sebagian kecil siswa yang mampu mengamati bangun ruang dalam posisi secara vertikal maupun horizontal.

Spatial Visualisation

Tes *spatial visualisation* dapat melibatkan pertanyaan dengan pilihan ganda, menjodohkan gambar, menggambar, atau memberikan jawaban tertulis yang menggambarkan representasi visual objek atau situasi yang diminta. Indikator *spatial visualization* dalam studi ini, Siswa diminta untuk menentukan dengan tepat kubus manakah yang dibangun berdasarkan jaring-jaring kubus yang ditentukan pada soal. Berdasarkan hasil test yang diberikan, peneliti menemukan bahwa 27 dari 50 siswa mampu menjawab soal dengan benar. Sekitar 54% dari jumlah keseluruhan siswa mampu memvisualisasikan perpindahan atau perubahan pada bagian-bagian suatu bangun ruang. Dari hasil wawancara yang dilakukan kepada salah satu siswa yang menjawab benar pada point ini diperoleh jawaban yang berbunyi “jika dilihat dari pola jaring-jaring kubusnya, pola lingkaran kubus dibatasi oleh pola segitiga yang terdapat pada bagian jaring-jaring terpanjang kubus, sehingga jika dibuatkan sebuah kubus maka pola lingkaran tidak akan mungkin berdampingan, Maka dari itu opsi B merupakan opsi yang paling tepat”. dari sini jelas bahwa siswa tersebut mampu menjelaskan alasan rasional terkait dengan jawaban yang siswa pilih secara detail. Pada elemen ini dapat disimpulkan bahwa lebih dari setengah jumlah keseluruhan siswa mampu memvisualisasikan perubahan pada bagian-bagian suatu bangun ruang.

Mental Rotation

Tes rotasi mental biasanya terdiri dari serangkaian pertanyaan atau tugas di mana individu harus memvisualisasikan dan memutar objek dalam pikiran mereka. Indikator *mental rotation* dalam penelitian ini, siswa diminta untuk menentukan manakah gambar yang merupakan bentuk rotasi dari gambar yang ditentukan. Berdasarkan hasil test terlihat 22 dari 50 siswa mampu menjawab soal dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tersebut mampu dengan tepat merotasikan gambar 2D atau 3D. Pada elemen ini dapat disimpulkan bahwa jumlah siswa yang memiliki kemampuan Mental Rotation masih minim yaitu kurang dari 50%.

Spatial Relations



Tes *spatial relations* biasanya terdiri dari serangkaian pertanyaan atau tugas yang dirancang untuk menguji kemampuan individu dalam memahami dan mengenali hubungan spasial antara objek atau elemen dalam ruang. Indikator *spatial relation* dalam penelitian ini, Siswa harus mampu menentukan potongan yang cocok ketika dirotasikan untuk membuat sebuah persegi yang sempurna. Dari hasil test yang diberikan kepada siswa, terdapat 18 dari 50 siswa yang mampu menjawab soal dengan tepat. Ini menunjukkan sekitar 36% dari jumlah keseluruhan mengerti bagian dari suatu benda dan hubungannya antara satu dengan bagian yang lainnya. Namun demikian pada indikator ini secara keseluruhan siswa yang memiliki kemampuan Spatial Rotation juga masih minim.

Spatial Orientation

Tes *spatial orientations* biasanya terdiri dari serangkaian pertanyaan atau tugas yang dirancang untuk menguji kemampuan individu dalam memahami dan mengenali orientasi dalam ruang. Tes ini bertujuan untuk menguji pemahaman individu tentang arah, posisi, dan hubungan spasial antara objek atau elemen dalam lingkungan tiga dimensi. Indikator *spatial orientation* dalam penelitian ini, Siswa harus mampu menentukan manakan potongan bagian dari objek yang diberikan dengan objek lainnya sehingga membentuk suatu kubus yang sempurna. Berdasarkan hasil pengerjaan siswa, diperoleh 19 dari 50 siswa mampu menjawab dengan tepat. Ini menunjukkan sekitar 38% siswa memiliki kemampuan untuk mengorientasikan diri secara fisik atau mental dalam suatu ruang. Secara keseluruhan hanya sebagian kecil siswa yang memiliki kemampuan Spatial Orientation.

Secara keseluruhan dapat dilihat dari kelima elemen kemampuan spasial diatas jumlah siswa dengan kemampuan yang paling minim berada pada kemampuan *spatial preception* yaitu hanya 18% dari jumlah keseluruhan siswa. Sedangkan jumlah siswa terhadap kemampuan spasial dengan presentase paling banyak yaitu pada kemampuan *visualization* yaitu sekitar 54% dari jumlah keseluruhan siswa. Lean & Clements, (1981), Reuhkala, (2001) dan Mulligan, (2015) mengatakan bahwa siswa dapat menemukan pola yang terbentuk dalam masalah geometri, maka siswa tersebut dapat dikategorikan memiliki kemampuan spasial visual yang baik. Dari hasil pengerjaan siswa terlihat bahwa siswa mampu menemukan pola yang terbentuk sesuai dengan masalah yang disajikan sehingga dapat dikatakan bahwa siswa memiliki kemampuan spasial yang baik. Hal ini sejalan dengan penelitiannya Octaviani (2021) yang menemukan bahwa terdapat kemampuan visualisasi spasial siswa yang baik dalam memecahkan masalah geometri bangun ruang sisi datar.

Siswa yang memiliki kemampuan spasial yang baik dapat memberikan berbagai dampak positif dalam Pendidikan dan perkembangan mereka (Istifarida, 2017; Hidayanti et al., 2018). Beberapa dampak positif yang dapat siswa rasakan diantaranya mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa (Jelatu & Ardana, 2018), melatih keterampilan pemecahan masalah (Faizah, 2016; Hindriyanto, 2019), dan meningkatkan keberhasilan dalam matapelajaran Science, Technology, Engineering, and Mathematics (Sudirman & Alghadari, 2020). Hasil studi terkait kemampuan spasial siswa dalam penelitian ini dapat menjadi informasi awal untuk membantu pendidik dan lembaga pendidikan dalam menyusun strategi pembelajaran yang lebih tepat dan terfokus untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa. Kerika guru-guru dapat memahami kemampuan spasial siswa, mereka mampu mengembangkan metode pengajaran yang lebih efektif, termasuk menggunakan strategi pengajaran yang mengandalkan kekuatan visual dan interaksi spasial. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang kemampuan spasial siswa, pendidik dapat memberikan arahan dan dukungan untuk memajukan minat dan bakat mereka dalam bidang-bidang tersebut.

D. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini menunjukkan secara keseluruhan kemampuan spasial siswa cukup rendah. Jumlah siswa yang mampu menjawab tes kemampuan *spatial perception* sekitar 9 siswa



(18%), tes kemampuan *spatial rotation* 18 siswa (36%), tes kemampuan *spatial orientation* 19 siswa (38%), tes kemampuan *mental rotation* 22 siswa (44%) dan tes kemampuan *visualization* yaitu 27 siswa (54%). Dari hasil wawancara yang dilakukan mayoritas siswa lebih mampu menjelaskan lebih detail terkait jawaban mereka pada elemen *visualization*, sedangkan pada elemen lainnya siswa kurang mampu menjelaskannya dengan baik.

Untuk mengatasi masalah ini, guru sebagai pendidik perlu mengembangkan desain pembelajaran dengan berbagai pendekatan sebagai sarana untuk memediasi masalah tersebut. Setelah mengetahui masalah yang dialami siswa ini, langkah selanjutnya dalam penelitian ini yaitu merancang dan melakukan eksperimen yang berfokus pada pembelajaran matematika khususnya dalam upaya meningkatkan kemampuan spasial siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- A'isyah, S. I. T. I. (2018). Pengaruh kecerdasan linguistik, kecerdasan logis-matematis, dan kecerdasan spasial terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik smp/mts. Di kecamatan cerme (*Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Gresik*).
- Aliman1a, M., Ulfi, T., Lukman3a, S., & Muhammad, H. H. (2019). Konstruksi tes kemampuan berpikir spasial model Sharpe-Huynh.
- Alimuddin, H., & Trisnowali, A. (2015). Profil kemampuan spasial dalam menyelesaikan masalah geometri siswa yang memiliki kecerdasan logis matematis tinggi ditinjau dari perbedaan gender. *Jurnal Pendidik Indonesia*, 2(1), 316772.
- Citra, D. C. N., Ambarwati, L., & Sampoerno, P. D. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Van Hiele dan Kecerdasan Spasial terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa di MAN Bekasi. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 5(1), 54-63.
- Ekstrom, R.B. et al. (1976), Manual for Kit of Factor Referenced Cognitive Tests. Princeton, NJ: *Educational Testing Service*.
- Faizah, S. (2016). Kemampuan Spasial Siswa SMP Dalam Memecahkan masalah geometri ruang berdasarkan kecerdasan spasial dan kecerdasan Logika. Ed-Humanistics: *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(1), 62-72.
- Faradhila, N. (2013). Eksperimentasi model pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) pada materi pokok luas permukaan serta volume prisma dan limas ditinjau dari kemampuan spasial siswa kelas VIII semester genap SMP Negeri 2 Kartasura tahun ajaran 2011/2012.
- Golledge, R. G., Smith, T. R., Pellegrino, J. W., Doherty, S., & Marshall, S. P. (1985). A conceptual model and empirical analysis of children's acquisition of spatial knowledge.
- Golledge, R. G. (1997). Spatial behavior: A geographic perspective. *Guilford Press*.
- Golledge, R. G. (2003). Human wayfinding and cognitive maps. Colonization of unfamiliar landscapes: the archaeology of adaptation, 25.



- Gutierrez, A. 1997. Visualization in 3-dimensional geometry. *Proceeding of the 20th Conference of the international Group for the psychology of Mathematics Education*, 3-20.
- Hegarty, M. (2011). The cognitive science of visual-spatial displays: Implications for design. *Topics in cognitive science*, 3(3), 446-474.
- Hidayanti, I. H., Sumarmi, S., & Utomo, D. H. (2019). Pengaruh model relating, experiencing, applying, cooperating, transferring terhadap kemampuan berpikir spasial siswa sma. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 4(9), 1222-1228.
- Hindriyanto, R. A., Utaya, S., & Utomo, D. H. (2019). Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Geografi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(8), 1092-1096.
- Istifarida, B., Santoso, S., & Yusup, Y. (2017). Pengembangan E-Book Berbasis Problem Based Learning GIS untuk Meningkatkan Kecakapan Berfikir Keruangan pada Siswa Kelas X SMA N 1 Sragen 2016/2017.
- Jayantika, I. G. A. N. T., Ardana, I. M., & Sudiarta, P. I. G. P. (2013). Kontribusi bakat numerik, kecerdasan spasial, dan kecerdasan logis matematis terhadap prestasi belajar matematika siswa SD Negeri di Kabupaten Buleleng. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 2(2).
- Jelatu, S., & Ardana, I. M. (2018). Pengaruh penggunaan media geogebra terhadap pemahaman konsep geometri ditinjau dari kemampuan spasial siswa. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan Missio*, 10(2), 162-171.
- Johnson, S. P., & Moore, D. S. (2020). Spatial thinking in infancy: Origins and development of mental rotation between 3 and 10 months of age. *Cognitive research: principles and implications*, 5, 1-14.
- Lean, G., & Clements, M. A. (1981). Spatial ability, visual imagery, and mathematical performance. *Educational Studies in Mathematics*, 12(3), 267-299.
- Linn, M. C., & Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child development*, 1479-1498.
- Lord, T. R. (1990). Enhancing learning in the life sciences through spatial perception. *Innovative Higher Education*, 15, 5-16.
- Maier, H. 1994. Spatial Geometry And Spatial Ability– How To Make Solid Geometry Solid.
- Mulligan, J. (2015). Looking within and beyond the geometry curriculum: connecting spatial reasoning to mathematics learning. *ZDM Mathematics Education*, 47(3), 511–517.
- Mulyadi, M., Riyadi, R., & Subanti, S. (2015). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita pada materi luas permukaan bangun ruang berdasarkan newman's error analysis (NEA) ditinjau dari kemampuan spasial. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 3(4).
- NCTM, À. National Council of Teachers of Mathematics.(2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: *National Council of Teachers of Mathematics*.



- Octaviani, K. D., Indrawatiningsih, N., & Afifah, A. (2021). Kemampuan Visualisasi Spasial Siswa Dalam Memecahkan Masalah Geometri Bangun Ruang Sisi Datar. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 1(1), 27-40.
- Reuhkala, M. (2001). Mathematical skills in ninth-graders: Relationship with visuo-spatial abilities and working memory. *Educational Psychology*, 21(4), 387–399.
- Shepard, R. N., & Metzler, J. (1971). Mental rotation of three-dimensional objects. *Science*, 171(3972), 701-703.
- Suarca, K., Soetjiningsih, S., & Ardjana, I. E. (2016). Kecerdasan majemuk pada anak. *Sari Pediatri*, 7(2), 85-92.
- Sudirman, S., & Alghadari, F. (2020). Bagaimana Mengembangkan Kemampuan Spasial dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah?: Suatu Tinjauan Literatur. *Journal of Instructional Mathematics*, 1(2), 60-72.
- Sujiono, Y. N., Zainal, O. R., Rosmala, R., & Tampiomias, E. L. (2013). *Hakikat Pengembangan Kognitif*. Metod. Pengemb. Kogn, 1-35.
- Tambunan, S. M. (2006). Hubungan antara kemampuan spasial dengan prestasi belajar matematika. *Makara Human Behavior Studies in Asia*, 10(1), 27-32.
- Taylor, H. A., & Tenbrink, T. (2013). The spatial thinking of origami: Evidence from think-aloud protocols. *Cognitive processing*, 14, 189-191.
- Warmansyah, J., & Amalina, A. (2019). Pengaruh Permainan Konstruktif dan Kecerdasan Visual-Spasial Terhadap Kemampuan Matematika Awal Anak Usia Dini. *Math Educa Journal*, 3(1), 71-82.
- Widiyanto, M. R., & Rofiah, B. (2012). Pentingnya Kecerdasan Spasial dalam Pembelajaran Geometri. Diakses di: [http://rendikwidiyanto.wordpress.com/201,2\(11\),07](http://rendikwidiyanto.wordpress.com/201,2(11),07).

