
ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR VISUAL-SPATIAL SISWA DALAM PEMBELAJARAN TRANSFORMASI GEOMETRI

¹Konstansia Hermiati, ²Angelina Julianti

^{1,2} Universitas Katolik Santo Agustinus Hippo, Jl Ilong Pal IV, Dusun Gasing Desa Amboyo Utara, Ngabang
e-mail: konstansiahermiati@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir visual spasial siswa dalam memahami materi transformasi geometri. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif yaitu proses penyelidikan (*question/investigation*) untuk memahami suatu subjek, untuk memperoleh data, informasi dan teks opini dari responden. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan visual spasial siswa masih kurang terutama pada indikator pengkonsepan. Siswa lebih cenderung pada indikator pengimajinasian kemampuan visual spasial. Tingkat kemampuan visual-spatial thinking siswa secara keseluruhan pada materi transformasi geometri berada pada kategori sedang dengan indikator pengimajinasian yang lebih dominan dimiliki oleh siswa, sedangkan untuk indikator pengkonsepan, pemecahan masalah dan pencarian pola masih kurang. Kemampuan visual-spatial thinking siswa masih rendah. Siswa masih kesulitan dalam memecahkan pertanyaan ini berkaitan dengan materi transformasi geometri yaitu translasi, refleksi, rotasi dan dilatasi. Kemampuan berpikir visual-spatial merupakan kompetensi yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran transformasi geometri, salah satu penyebab rendahnya hasil belajar geometri adalah rendahnya kemampuan berpikir visual-spatial. Siswa harus terus dilatih dalam kemampuan *visual-spatial thinking* karena dengan kemampuan ini siswa mampu menyelesaikan soal dengan baik. Siswa harus dapat memenuhi indikator pencapaian pada kemampuan *visual-spatial thinking*.

Kata Kunci: kemampuan visual-spatial, siswa, transformasi geometri

Abstract

This study aims to determine the spatial visual thinking ability students in understanding geometry transformation material. The research method used in this study is qualitative research, namely the process of investigation (question / investigation) to understand a subject, to obtain data, information and opinion texts from respondents. The results of this study show that students' spatial visual abilities are still lacking, especially in conceptualization indicators. Students are more inclined to indicators of imagination of spatial visual abilities. The overall level of visual-spatial thinking ability of students on geometry transformation material is in the medium category with indicators of imagination that are more dominant owned by students, while for indicators of conceptualization, problem solving and pattern search are still lacking. Students' visual-spatial thinking skills are still low. Students still have difficulty in solving this question with regard to geometric transformation materials namely translation, reflection, rotation and dilation. The ability to think visually-spatial is a competency that needs to be developed in learning geometry transformations, one of the causes of low results Learning geometry is the low ability to think visually-spatially. Students must continue to be trained in visual-spatial thinking skills because with this ability students are able to solve problems well. Students must be able to meet achievement indicators on visual-spatial thinking skills.

Keywords: visual-spatial abilities, students, geometric transformation

PENDAHULUAN

Setiap siswa memiliki kemampuan yang berbeda-beda, satu diantara kemampuan yang dimiliki siswa adalah kemampuan berpikir. Berpikir adalah strategi untuk mengumpulkan informasi dari dunia luar dan diri sendiri sebelum menerapkan tekanan padanya (Hermiati et al., n.d.). Hal ini penting, karena kemampuan berpikir yang baik merupakan kemampuan



mendasar yang digunakan dalam membantu dalam mengelola informasi yang diterima. Terutama pada saat siswa dihadapkan pada mata pelajaran matematika, sering kali dilapangan didapati kemampuan siswa yang beragam ketika belajar matematika. Sebagai contoh, pada saat siswa belajar transformasi geometri, ada yang bisa menyelesaikan secara analitik, tetapi tidak bisa menggambar/memvisualkannya, tetapi ada juga yang bisa kedua-duanya. Materi transformasi geometri erat kaitanya dengan refleksi, rotasi, dilatasi, dan tranlasi, yang didalamnya pasti aka nada menggambarkan titik koordinat dan grafik, sehingga untuk siswa bisa memahami materi transformasi geometri, penting sekali bagi siswa untuk mengandalakan kemampuan berpikir *visual-spasialnya*. Dari kasus ini, peneliti tertarik untuk melihat bagaimana kemampuan berpikir visual-spasial siswa pada materi transformasi geometri. Satu-satunya cara yang paling umum bagi manusia untuk berpikir adalah melalui penggunaan mata mereka, yang dikenal sebagai pemikiran visual (Yaniartini et al., 2019). Menurut Sword terdapat tiga cara berpikir, yaitu: berpikir audio (*auditory thinking*, berpikir visual (*visual thinking*), dan berpikir kinestetik (*kinesthetic thinkin*) menurut (Sumarni & Prayitno, 2016). Menurut Brasseur dalam Visual thinking atau berpikir visual adalah proses intelektual intuitif dan ide imajinas visual, baik dalam pencitraan mental maupun gambar.

Visualisasi adalah tindakan di mana seorang individu membentuk hubungan yang kuat antara internal membangun sesuatu yang dapat diakses dan dicapai melalui indera (Surya, 2012). Zimmerman dan Cunningham menyatakan visualisasi adalah proses pembentukan gambar (mental, atau dengan kertas dan pensil atau dengan bantuan teknologi (Setiyawan, 2017). Visualisasi suatu tindakan dapat mencakup struktur mental dari objek atau proses apa pun yang dikaitkan (dalam pikiran) individu dengan objek atau peristiwa yang ia rasakan atau merupakan pihak eksternal di luar atau tindakan visualisasi dapat mencakup struktur pada beberapa media eksternal seperti kertas, papan tulis atau komputer, objek atau peristiwa yang mengidentifikasi individu dengan objek atau proses di dalam diri mereka sendiri, atau berpikir. Mengendalikan proses berpikir bahasa gambar visual, bentuk, pola, tekstur, simbol, pemikiran yang aktif dan proses analitis untuk memahami, menafsirkan dan memproduksi pesan visual, interaksi antara melihat, membayangkan, dan menggambarkan sebagai tujuan dapat digunakan, dan canggih seperti berpikir verbal. Keahlian dalam menyelesaikan masalah matematika, visualisasi dapat dikatakan inti solusi penyelesaian sebagai alat kognitif pada ketrampilan pembelajaran dan membangun karakter kemandirian dan kreativitas siswa (Parinduri et al., 2021).



Kemampuan berpikir secara visual sangat penting bagi siswa untuk memahami informasi, mengubah informasi menjadi visual dalam bentuk gambar, dan mengkomunikasikan informasi yang telah dipelajari. *Visual thinking* memegang peran penting dalam keberhasilan pembelajaran geometri sebab peserta didik yang belajar tanpa menggunakan kemampuan visual thinking rawan mengalami miskonsepsi, kemampuan visual thinking berperan untuk memecahkan masalah dari soal-soal yang membutuhkan penalaran tingkat tinggi (Sumarni & Prayitno, 2016). Sehingga *visual thinking* merupakan proses pengambilan informasi melalui indera dan ditangkap dan diproses oleh otak untuk memecahkan suatu masalah. Menurut Bolton dalam Fendrik dan Putra ada beberapa tahap seseorang dikatakan melakukan visual thinking. Langkah pertama adalah melihat (*looking*). Pada langkah ini seseorang harus mengidentifikasi masalah dan hubungannya dan kemudian mengumpulkan data yang diperoleh. Kedua adalah melihat masalahnya (*seeing*), memahaminya, dan memperbaikinya. Ketiga adalah membayangkan (*imagining*), menggeneralisasikan dalam simbol matematika langkah-langkah yang perlu diambil untuk menyelesaikan masalah. Keempat adalah *showing and telling*, merepresentasikan ke dalam bentuk literal dan kemudian mengkomunikasikannya (Subakti & Listiani, 2022).

Selain berpikir visual, keterampilan spasial juga diperlukan untuk mempelajari geometri. Kemampuan spasial adalah suatu kemampuan dalam mempresentasikan, mentransformasi, membangun, dan memanggil kembali informasi simbolik tidak dalam bentuk bahasa (Ms et al., 2019). Visual spasial adalah kemampuan seseorang untuk memahami secara lebih mendalam hubungan antara objek dan ruang. Misalnya, anak-anak ini memiliki kemampuan untuk membuat bentuk imajinatif di kepala mereka atau membuat bentuk tiga dimensi yang ditemukan pada orang dewasa yang merupakan pematung atau arsitek bangunan (Karolina, 2018). Kemampuan spasial merupakan kemampuan untuk menangkap dunia ruang-visual secara tepat, yang di dalamnya termasuk kemampuan mengenal bentuk dan benda secara tepat, melakukan perubahan suatu benda dalam pikirannya dan mengenali perubahan tersebut, menggambarkan suatu hal atau benda dalam pikiran dan mengubahnya kedalam bentuk nyata, mengungkapkan data dalam suatu grafik serta kepekaan terhadap keseimbangan, relasi, warna, garis, bentuk, dan ruang (Subroto, 2016). Sedangkan berpikir spasial adalah ketrampilan dasar untuk memecahkan masalah dalam berbagai konteks, dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa memahami, beroperasi, mengelola, mengevaluasi, menafsirkan, mengubah, dan mengeksplorasi objek



tertentu untuk memecahkan masalah tertentu dalam berbagai konteks adalah cara berpikir spasial (Di et al., 2021). *Spatial thinking* didefinisikan oleh National Academy Science (2006) sebagai kumpulan kemampuan kognitif: pengetahuan deklarasi (pernyataan) dan persepsi serta beberapa operasi kognitif yang digunakan yakni mentransformasi, mengkombinasi, atau mengoperasikan pengetahuan dalam konteks dimensi ruang, sedangkan Watson dan Crick National Academy Science, 2006 mendefinisikan *spatial thinking* sebagai salah satu model berpikir yang menggunakan konteks yang beragam dengan tingkat kesulitan yang berbeda kemampuan memvisualisasikan merupakan salah satu kemampuan penalaran spasial fundamental yang membantu dalam pemahaman konsep matematika, khususnya dalam bidang studi geometri (Surya, 2017). Dalam materi geometri, spasial menjadi penting karena spasial merupakan proses berpikir tentang ruang (space), dimensi gaya kognitif spasial yang berkaitan dengan pembentukan imajinasi tentang objek ruang dan pikiran (Melinda, 2017). Namun tidak semua siswa memiliki kemampuan berpikir visual spasial (Fadilah et al., 2014). Dilihat dari hasil jawaban 3 siswa kelas XI SMK mereka hanya dapat menjawab dengan tepat pada kemampuan berpikir spasial pada indikator pengimajinasian. Oleh karena itu kemampuan berpikir spasial sangat penting dimiliki oleh siswa.

Kecerdasan visual-spasial adalah kecerdasan yang mencakup kemampuan berpikir dalam gambar, serta kemampuan untuk menyerap, mengubah, dan menciptakan kembali berbagai aspek dunia visual-spasial. Kecerdasan visual-spasial berkaitan dengan kemampuan menangkap warna, arah, dan ruang secara akurat sehingga kecerdasan dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran yang berkaitan dengan ruang, khususnya materi geometri (Wahyuni & Lestari, 2023). Terdapat beberapa karakteristik kemampuan visual spatial, yang digunakan untuk merumuskan indikator yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu pengimajinasian, pengkonsepan, pemecahan masalah dan pencarian pola. *Pengimajinasian (Imagining)* adalah kemampuan siswa dalam memahami konsep visual dengan memahami masalah perspektif seperti pergeseran, translasi, rotasi, dan mempelajari konsep berdasarkan apa yang dilihatnya. *Pengkonsepan (Conceptualizing)* adalah kemampuan siswa untuk lebih mudah memahami konsep dengan mengumpulkan dan mengkontruksi kerangka konseptual untuk menunjukkan hubungan antara fakta-fakta dan persoalan pokoknya, kemudian konsep tersebut dijadikan acuan untuk menyelesaikan masalah yang terkait keruangan. *Pemecahan masalah (Problem-Solving)* adalah kemampuan siswa yang melibatkan proses menganalisis, menafsirkan, menalar, memprediksi, mengevaluasi dan merefleksikan. Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu dari lima kemampuan utama dalam matematika



yang harus dimiliki oleh siswa menurut National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Siswa menerapkan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya ke situasi baru yang melibatkan proses pemikiran tingkat tinggi. *Pencarian pola (Pattern seeking)* yaitu, kemampuan siswa untuk mencari berbagai jenis pola ketika menyelesaikan masalah keruangan. Selain itu siswa juga terdorong untuk mencari hubungan pola tersebut dengan konsep matematika. Pola yang dihasilkan berkaitan dengan kemampuan sebelumnya yang dimiliki oleh siswa merupakan indikator penilaian kecerdasan visual spasial siswa dalam menyelesaikan masalah (Librianti, 2015).

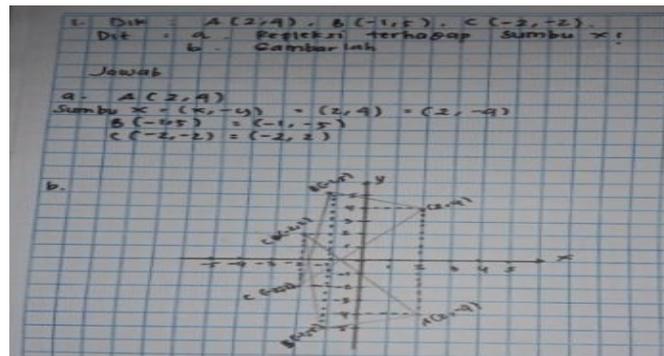
METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian deskripsi kualitatif. Penelitian dilakukan pada tiga orang siswa kelas XI SMK N 1 Ngabang dengan teknik random sampling. Alat yang digunakan berupa soal tes kemampuan visual-spasial pada topic pencerminan dan dilatasi materi transformasi geometri sebanyak dua soal. Kemudian soal-soal ini diberikan kepada siswa untuk dikerjakan. Dari soal-soal yang dikerjakan oleh siswa tersebut, setiap item soal dianalisis dan dideskripsikan, serta dijabarkan berdasarkan hasil pengerjaan per-individu siswa tersebut. Sehingga akan terlihat bagaimana kemampuan berpikir visual-spasial siswa berdasarkan indikator yang telah ditentukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini disajikan secara lengkap hasil penelitian tentang Kecerdasan Visual-Spasial Siswa SMK Kelas XI dalam memahami materi Transformasi Geometri. Pada saat penelitian dilakukan tes kepada tiga siswa S1, S2 dan S3 untuk mengetahui kemampuan visual spasial yang dimiliki siswa. Setelah itu dilakukan analisis pada ketiga jawaban siswa SMK kelas XI pada materi Transformasi Geometri. Berikut ini diuraikan beberapa pendapat siswa tentang materi transformasi geometri.

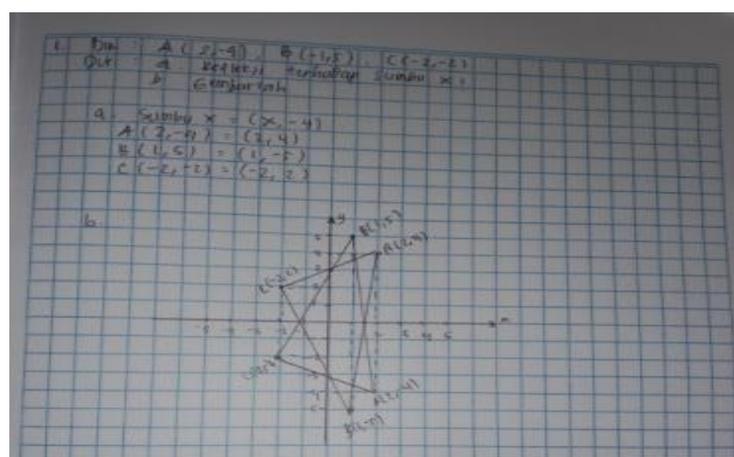
Pada soal pertama: Diketahui titik $A(2,4)$, $B(-1,5)$, $C(-2,-2)$. Tentukan titik A, B, C jika direfleksikan terhadap sumbu x dan buatlah gambarnya!. Jawaban yang dikerjakan oleh siswa adalah seperti gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Tanggapan Siswa 1 (S1)

Dari hasil jawaban siswa pada gambar 1 diatas dapat dilihat bahwa tanggapan siswa S1 dapat menggambar dengan benar dan dapat menjelaskan bagaimana refleksi pada titik $A(2,4)$, $B(-1,5)$, $C(-2,-2)$ terhadap sumbu x pada poin a dan dapat menggambar dengan benar pola suatu objek pada poin b. Itu artinya S1 memiliki kemampuan dalam pengimajinasian pengkonsepian, dan terlihat juga bahwa S1 dapat menganalisis dan menentukan bentuk dan yang merupakan hasil refleksi dari suatu objek.

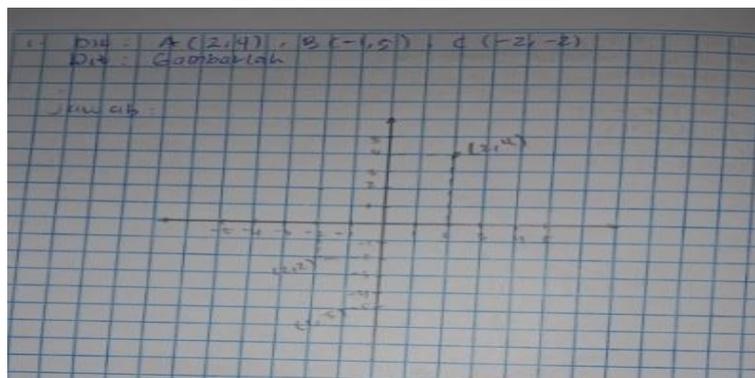
S2 memberikan jawaban yang kurang tepat, kesalahan pertama yang dilakukan adalah siswa S2 kurang teliti dalam menulis soal sehingga menyebabkan kekeliruan atau salah dalam menyelesaikan jawaban. Namun S2 mampu menggambar hasil dari refleksi A, B dan C walaupun ada kekeliruan dalam menulis soal. Ini berarti S2 masih kurang dalam kemampuan pengimajinasian dan pengkonsepian, tetapi S2 bisa merefleksikan gambar dengan pola yang benar. Jawaban S2 ditunjukkan pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Tanggapan Siswa 2 (S2)



Sedangkan untuk tanggapan S3 ditunjukkan pada gambar 3, dimana S3 masih kurang dalam menganalisis dan menentukan bentuk yang merupakan hasil refleksi dari suatu objek, sehingga refleksi gambar yang dihasilkan tidak sesuai dengan apa yang diminta disoal, ini artinya siswa S3 kurang dalam memahami konsep pencerminan sehingga berpengaruh pada penyelesaian soal/masalah dan pola gambar yang dihasilkan.



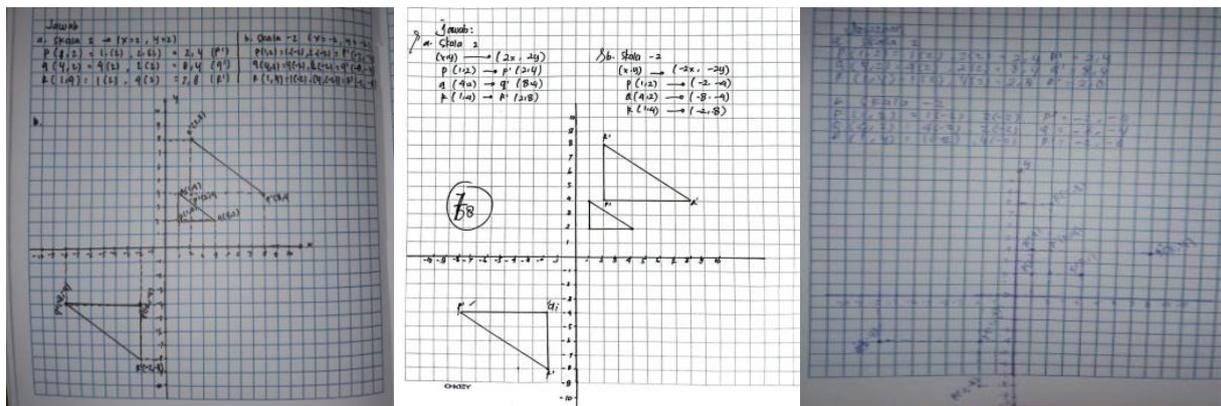
Gambar 3. Tanggapan Siswa 3(S3)

Berdasarkan beberapa uraian terkait hasil yang dikerjakan oleh siswa, pada soal pertama, yakni S1, S2, dan S3 adalah sebagai berikut. Terkait indikator Pengimajinasian siswa (S1) dan (S2) dapat membayangkan dan menentukan bentuk hasil dari suatu objek. S1 menentukan bentuk hasil dari suatu objek dengan tepat S2 menentukan dengan baik namun ada kekeliruan soal yang dilakukan. Sedangkan siswa (S3) belum dapat membayangkan dan menentukan bentuk hasil dari suatu objek yaitu menentukan hasil refleksi dari suatu objek dan gambar apa yang dihasilkan. S3 tidak menggambar hasil dari refleksi suatu titik terhadap sumbu-x, yang artinya S3 belum memahami perintah soal dengan baik. S1 mampu menganalisis dan menentukan bentuk yang merupakan hasil refleksi dari suatu objek, S2 mampu menganalisis dan menentukan bentuk yang merupakan hasil refleksi dari suatu objek namun S2 masih kurang teliti dalam memperhatikan soal. S3 masih kurang dalam mampu menganalisis dan menentukan bentuk yang merupakan hasil refleksi dari suatu objek S3 tidak memberikan keterangan hasil refleksi dan tidak ada hasil titik dan bentuk setelah direfleksikan. Indikator 2 pengkonsepan kemampuan visual-spatial.

Pada soal kedua: Segitiga PQR memiliki titik sudut $P(1,2)$, $Q(4,2)$, $R(1,4)$. Gambarlah dilatasi dari segitiga PQR dengan pusat $(0,0)$ dari faktor 2 dan -2. Hasil yang dikerjakan oleh siswa S1, S2 dan S3 adalah mampu menganalisis soal, siswa dapat menentukan jawaban dan dengan benar bayangan dari segitiga PQR yang dilatasi dengan menggunakan faktor skala dari suatu objek. Namun S2 masih kurang dalam penjelasan

penggambaran objek yang menjadikan hasilnya ambigu, S1 memberikan penjelasan gambar dengan tepat dan hasilnya benar sehingga dapat disimpulkan bahwa S1 mampu menganalisa masalah yang ada pada soal. Sedangkan S3 memberikan penjelasan pada titik PQR namun ia tidak menyelesaikan gambar. Ini berarti S1 memiliki kemampuan analisis yang baik sehingga dapat memecahkan masalah pada soal dengan benar, sedangkan S2 dan S3 masih kurang dalam kemampuan pemecahan masalah.

Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa S1 mampu menentukan dilatasi pada segitiga PQR menjadi P'Q'R' dan menyatukan ketiga titik sehingga membentuk bangun segitiga. S2 dapat menggambar dengan benar namun S2 kurang dalam penjelasan titik segitiga PQR setelah dilatasi terhadap skala 2 dan -2. S3 dapat menentukan titik tapi tidak menghubungkan titik pada segitiga PQR. Sehingga dapat diketahui bahwa S1 memiliki kemampuan pencarian pola yang baik karena dapat menyelesaikan gambar dengan baik, S2 dapat menyelesaikan gambar namun hal tersebut ambigu karena tidak menuliskan titik hasil dilatasi dengan benar. Sedangkan S3 masih kurang dalam kemampuan pencarian pola karena tidak menyelesaikan gambar dengan benar.



Gambar 4. Tangapan Ketiga Siswa pada Soal Kedua

Berdasarkan uraian diatas terlihat bahwa hasil ketiga responden pada soal kedua, yakni siswa S1, S2, dan S3 adalah: pada Indikator Pengimajinasian siswa (S1) dan (S2) dapat membayangkan dan menentukan bentuk hasil dari suatu objek. S1 menentukan bentuk hasil dari suatu objek dengan tepat S2 mentukan dengan baik namun ada kekeliruan soal yang dilakukan. Sedangkan siswa (S3) belum dapat membayangkan dan menentukan bentuk hasil dari suatu objek yaitu menentukan hasil refleksi dari suatu objek dan gambar apa yang dihasilkan. S3 tidak menggambar hasil dari refleksi suatu titik terhadap sumbu-x, yang artinya S3 belummemahami perintah soal dengan baik. S1 mampu mampu menganalisis dan



menentukan bentuk yang merupakan hasil refleksi dari suatu objek, S2 mampu menganalisis dan menentukan bentuk yang merupakan hasil refleksi dari suatu objek namun S2 masih kurang teliti dalam memperhatikan soal. S3 masih kurang dalam mampu menganalisis dan menentukan bentuk yang merupakan hasil refleksi dari suatu objek S3 tidak memberikan keterangan hasil refleksi dan tidak ada hasil titik dan bentuk setelah direfleksi. Indikator 2 pengkonsepan kemampuan visual-spatial.

Indikator kemampuan *visual-spatial thinking* ke-3 adalah pemecahan masalah. S1 mampu menganalisis soal dan dapat menentukan jawaban dan dengan benar bayangan dari segitiga PQR yang dilatasi dengan menggunakan faktor skala dari suatu objek. S2 mampu menganalisa soal Namun S2 masih kurang dalam penjelasan hasil dari dilatasi yang dilakukan pada segitiga PQR hal ini menunjukkan S2 kurang teliti dalam pengerjaan soal. Dari penjelasan tersebut menunjukkan bahwa Siswa berkemampuan tinggi dan sedang mampu memecahkan masalah pada soal dilatasi. Sedangkan S3 mampu menganalisa soal tetapi masih kurang dalam penjelasan hasil dilatasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa berkemampuan sedang dan rendah masih kurang dalam kemampuan pemecahan masalah. Sedangkan siswa (S1) memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik.

Indikator kemampuan *visual-spatial thinking* ke-4 adalah pencarian pola. Pada indikator ini siswa (S1) memiliki kemampuan pencarian pola dengan baik S1 menggambar segitiga PQR sebelum dilatasi dengan benar dan hasil setelah dilatasi menjadi segitiga P'Q'R. S2 menggambar dengan baik namun tidak memberika penjelasan pada titik sebelum dan sesudah dilatasi, sedangkan S3 tidak menyatukan titik yang dihasilkan sebelum dan sesudah dilatasi menjadi bentuk segitiga. Hal ini menunjukkan bahwa S2 dan S3 masih kurang dalam kemampuan pencarian pola.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat terlihat kemampuan *visual-spatial thinking* siswa terutama siswa² dan siswa³ masih dalam kategori kurang. Terutama dalam indikator pengkonsepan menganalisis dan menentukan bentuk yang merupakan hasil dari suatu objek dan ketelitian siswa dalam pembelajaran juga masih kurang sehingga siswa kurang dalam kemampuan *visual-spatial thinking*. Pada kemampuan *visual-spatial thinking* siswa lebih cenderung pada indikator pengimajinasian.



SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir visual-spasial siswa hanya sampai pada tahap pengimajinasian, kemudian untuk pencarian pola hanya sebagian saja yang memahami. Itu artinya pada tahap pengkonsepan dan pemecahan masalah masih belum memahami atau tercapai oleh siswa, sehingga kemampuan berpikir visual-spasial thinking siswa perlu untuk terus dilatih, supaya siswa mampu menyelesaikan soal dengan baik, terutama soal-soal yang berkaitan dengan visualisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Di, Z., Persiapan, S. M. A., Perangin-angin, D. S., & Khayroiyyah, S. (2021). *Analisis Kemampuan Spasial Visualization Siswa Pada Materi Geometri Transformasi Menggunakan Aplikasi*. 8(2), 389–398.
- Fadilah, N., Andalas, U., Septi, D., & Afifah, N. (2014). *Kecerdasan Visual-Spasial Siswa Smp Dalam Memahami Bangun Ruang Ditinjau Dari Perbedaan Kemampuan Matematika (Visual-. September*.
- Harnum, T. S. (2022). *Nthinking, Analisis Kemampuan Visual-Spatial Geometri, Siswa Sma Pada Materi Transformasi Title*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Hermiati, K., Suprihatiningsih, S., Annurwanda, P., Studi, P., Matematika, P., Matematika, M. P., & Geometri, T. (n.d.). *Visual Thinking Ability of Mathematics Education Students on Geometry Transformation Learning Material*. 84–91.
- Karolina, L. (2018). *Mengembangkan Kecerdasan Visual Spasial Melalui Kegiatan Menggambar Di Tk Sepakat Kecamatan Talo. Skripsi Fakultas Tarbiyah Dan Tadris Institut Agama Islam Negeri Bengkulu*.
- Librianti, V. D. (2015). *Kecerdasan Visual Spasial dan Logis Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Siswa Kelas VIII A SMP Negeri 10 Jember (Visual Spatial and Logical Mathematical Intelligence in Solving Geometry Problems Class VIII A SMP Negeri 10 Jember)*. *Artikel Ilmiah Mahasiswa*, 1(1), 1–7.
- Melinda, S. D. (2017). *Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Kognitif Spasial Materi Geometri Di Sma Muhammadiyah 1 Purbalingga*. *Journal of Mathematics Education*, 3(1), 35.
- Ms, S. R., Darmawan, P., & Prayekti, N. (2019). *Kemampuan Visual Spasial Siswa dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Kubus PENDAHULUAN Pentingnya geometri*



- untuk dimaksimalkan Matematika merupakan salah satu ilmu dalam penyelesaian masalah visual , pasti yang menjadi tumpuan bagi ilmu lain . memerlukan . 99–106.
- Parinduri, I., Hutagalung, S. N., & ... (2021). Pembelajaran Visualisasi Matematika Menggunakan Software Geogebra Bagi Siswa/I SMP Citra Harapan Percut. *Jurnal ABDIMAS ...*, 2(1), 46–51.
- Setiyawan, Y. (2017). *Creative Thinking Dalam Pembelajaran Matematika*. 1999, 1–14.
- Subakti, M. P., & Listiani, T. (2022). Penggunaan Geogebra Dalam Mengembangkan Kemampuan Visual Thinking Matematis Siswa Pada Pembelajaran Matematika Secara Daring [Using Geogebra To Develop Students' Mathematical Visual Thinking Ability in Online Mathematics Learning]. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 6(2), 157. <https://doi.org/10.19166/johme.v6i2.2823>
- Subroto, T. (2016). Kemampuan spasial (Spatial Ability). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, STKIP Sebelas April Sumedang, April 2012*, 252–259.
- Sumarni, S., & Prayitno, A. T. (2016). Kemampuan Visual-Spatial Thinking Dalam Geometri Ruang Mahasiswa Universitas Kuningan. *JES-MAT (Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika)*, 2(2). <https://doi.org/10.25134/jes-mat.v2i2.349>
- Surya, E. (2012). Peningkatan Reptesentasi Visual Thingking Matematika SIswa SMPN 11 Medan dengan Melatih Keterampilan Menggambar dan Pendekatan Kontekstual. *Peningkatan Representasi Visual Thinking Matematika Siswa Smpn 11 Medan Dengan Melatih Ketrampilan Menggambar Dan Pendekatan Kontekstual*, 1–11.
- Surya, E. (2017). *Membangun Kemampuan Visual Thinking Dalam Pembelajaran Matematika OLEH : NIM Mata Kuliah : Juli Mania Sembiring : Dr . Edy Surya , M . Si : Arah Kecenderungan dan Isu dalam Pendidikan Matematika*. December.
- Wahyuni, A., & Lestari, P. (2023). *Smart Apps Creator (SAC) Assisted Comic Media Development in Optimizing Visual Spatial Intelligence Introduction The educational process cannot be separated from the learning process . The teacher ' s learning process provides knowledge as a provision f. 9(May)*, 1–15.
- Yaniartini, Y., Hartoyo, A., & Hamdani, H. (2019). Kemampuan Visual Thinking Dalam Translasi Representasi Materi Perbandingan Trigonometri Siswa Sma Negeri 5 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan ...*, 1–13.