



Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Ditinjau dari Tingkat Kecerdasan Spasial Visual

Hasya Sifaunnazah, Mega Nur Prabawati, Satya Santika

Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya, Indonesia
E-mail: 202151152@student.unsil.ac.id

ABSTRACT

This study investigates the mathematical representation abilities of junior high school students in relation to their levels of visual-spatial intelligence, focusing on the context of three-dimensional geometry. The research addresses the pressing issue of students' difficulties in transforming contextual mathematical problems into appropriate visual, symbolic, and verbal representations, which is a critical skill for understanding and solving mathematical problems effectively. The primary objective is to describe the characteristics of students' mathematical representation abilities across high, medium, and low categories of visual-spatial intelligence. Employing a qualitative descriptive approach, the study was conducted at SMP Negeri 9 Tasikmalaya with selected eighth-grade students. Data were collected using validated visual-spatial intelligence questionnaires, contextual mathematical representation tests, and semi-structured interviews to explore students' thought processes. The analysis utilized data reduction, display, and conclusion drawing techniques to ensure credibility and reliability through triangulation. The findings indicate that students with high and medium visual-spatial intelligence successfully met all indicators of mathematical representation visual, symbolic, and verbal though attention to detail and consistency in written explanations varied. In contrast, students with low visual-spatial intelligence were able to fulfill visual and symbolic indicators but encountered significant challenges in verbal representation. These results highlight the importance of adaptive teaching strategies that recognize students' cognitive profiles, suggesting that enhanced use of visual aids and guided practice can improve mathematical representation skills. The study contributes valuable insights for educators aiming to optimize mathematics instruction based on students' visual-spatial strengths and weaknesses.

Keywords: mathematical representation; visual-spatial intelligence; geometry

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada era globalisasi menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan mampu memecahkan masalah secara mandiri. Matematika sebagai salah satu disiplin ilmu dasar berperan penting dalam membentuk karakter berpikir logis dan sistematis, serta menjadi fondasi bagi penguasaan ilmu pengetahuan lain. Namun, kenyataannya, pembelajaran matematika di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, salah satunya adalah rendahnya kemampuan representasi matematis peserta didik di jenjang pendidikan menengah (Mulyaningsih, Marlina, & Sania Effendi, 2020). Kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan esensial yang berperan sebagai model atau bentuk pengganti untuk mengidentifikasi dan menemukan solusi masalah melalui penggambaran objek, gambar, kata-kata, atau simbol matematika (Man, Asikin, & Sugiman, 2022; Lestari & Yudhanegara, 2015). Hal ini sejalan dengan pendapat Luis Villegas, Castro, dan Gutiérrez (2009) yang menyatakan bahwa kemampuan representasi matematis meliputi kemampuan mengubah gagasan matematika ke dalam bentuk visual, simbolik, maupun verbal, yang pada akhirnya dapat mempermudah proses pemecahan masalah.

Pentingnya kemampuan representasi matematis dalam pembelajaran matematika telah diakui secara luas. Representasi matematis tidak hanya memfasilitasi pemahaman konsep, tetapi juga berperan

dalam membangun koneksi antar ide, memperluas cakrawala berpikir, serta mengembangkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik (Putri et al., 2017; Maulyda, 2020). Dalam praktik pembelajaran, peserta didik yang memiliki kemampuan representasi matematis yang baik mampu menginterpretasikan ide, konsep, simbol, tabel, grafik, pernyataan, atau definisi ke dalam bentuk matematis yang beragam, sehingga lebih mudah menemukan solusi atas masalah yang dihadapi (Mulyaningsih et al., 2020). Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa banyak peserta didik cenderung meniru apa yang diajarkan guru dan mengalami kesulitan dalam mengubah soal cerita kontekstual ke dalam bentuk matematis, gambar, atau simbol (Triono, 2017). Kesulitan ini semakin kompleks ketika peserta didik kurang mampu memahami konsep-konsep dasar matematika secara mendalam, yang berdampak pada rendahnya kemampuan representasi matematis mereka (Jayanti, 2020).

Salah satu faktor kognitif yang memengaruhi keberhasilan peserta didik dalam merepresentasikan masalah matematika adalah kecerdasan spasial visual (Gardner, 1993; Armstrong, 2009; Syarifah, 2019). Kecerdasan spasial visual, menurut teori kecerdasan majemuk Howard Gardner, adalah kemampuan untuk memahami dunia visual secara akurat, melakukan formasi dan modifikasi persepsi, serta menciptakan kembali pengalaman visual (Gardner, 1993; Armstrong, 2018). Peserta didik dengan kecerdasan spasial visual tinggi cenderung mudah membaca peta, menyukai seni menggambar, memahami hubungan antar objek dan ruang, serta memiliki kemampuan berimajinasi tinggi (Dwi Octaviani, Indrawatiningsih, & Afifah, 2021a; Librianti, Sunardi, & Sugiarti, 2015). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kecerdasan spasial visual berkorelasi positif dengan kemampuan representasi matematis dan kreativitas dalam pemecahan masalah (Damayanti, Iskandar, & Safitri, 2022; Sari, Nizaruddin, & Utami, 2021). Namun, penelitian tentang hubungan antara kecerdasan spasial visual dan kemampuan representasi matematis di tingkat SMP, khususnya pada materi bangun ruang, masih terbatas, sehingga diperlukan kajian lebih mendalam.

Urgensi penelitian ini semakin terasa mengingat pentingnya pembelajaran matematika berbasis representasi dalam kurikulum pendidikan nasional, serta semakin kompleksnya tantangan yang dihadapi peserta didik dalam memahami konsep-konsep abstrak, khususnya pada materi bangun ruang sisi datar (Hapsari, Nizaruddin, & Muhtarom, 2019; Ulpa, Marifah, Maharani, & Ratnaningsih, 2021). Pembelajaran matematika yang tidak memperhatikan perbedaan tingkat kecerdasan spasial visual peserta didik berpotensi menimbulkan kesenjangan pemahaman dan kemampuan representasi, sehingga menurunkan efektivitas pembelajaran (Ani, M, & Sunaengsih, 2017). Di sisi lain, hasil penelitian yang mengintegrasikan pengukuran kecerdasan spasial visual dan kemampuan representasi matematis dapat memberikan kontribusi penting dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih adaptif dan sesuai dengan karakteristik peserta didik (Putri & Ardi, 2024; Prasetyo & Abidin, 2021).

Berdasarkan hasil kajian pustaka, penelitian terkait kemampuan representasi matematis dan kecerdasan spasial visual telah dilakukan dengan berbagai fokus dan pendekatan. Triono (2017) meneliti analisis kemampuan representasi matematis siswa SMP dan menemukan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengubah simbol atau masalah ke bentuk representasi lain. Jayanti (2020) menganalisis kemampuan representasi matematis siswa pada soal cerita pertidaksamaan linear satu variabel dan menemukan adanya perbedaan hasil berdasarkan gender. Sementara itu, Sari et al. (2021) menyoroti korelasi antara tingkat kecerdasan visual spasial dengan indikator berpikir kreatif dalam pemecahan masalah matematika. Namun, penelitian-penelitian tersebut umumnya belum mengkaji secara spesifik kemampuan representasi matematis ditinjau dari kategori kecerdasan spasial visual (tinggi, sedang, rendah) pada materi bangun ruang sisi datar. Dengan demikian, terdapat kesenjangan penelitian (research gap) yang relevan untuk diisi melalui kajian ini.

Penelitian ini memiliki orisinalitas dan kebaruan (novelty) karena secara khusus mengkaji kemampuan representasi matematis peserta didik SMP ditinjau dari tingkat kecerdasan spasial visual pada materi bangun ruang, dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Dengan mengelompokkan peserta didik berdasarkan kategori kecerdasan spasial visual dan menganalisis hasil kerja serta proses berpikir mereka, penelitian ini diharapkan dapat mengungkap secara lebih mendalam karakteristik kemampuan representasi matematis pada setiap kategori, serta faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan maupun hambatan dalam proses pembelajaran matematika kontekstual (Dwi Octaviani et al., 2021a; Syafiqah, Ruslan, &

Darwis, 2020).

Selain memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan kajian kemampuan representasi matematis dan kecerdasan spasial visual, penelitian ini juga memiliki manfaat praktis bagi guru, peserta didik, dan peneliti. Bagi guru, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan karakteristik peserta didik, misalnya dengan memvariasikan media visual, pemberian latihan soal kontekstual, serta penggunaan alat peraga untuk memperkuat pemahaman konsep bangun ruang (Ani et al., 2017; Putri et al., 2020). Bagi peserta didik, pemahaman tentang kecerdasan spasial visual dan kemampuan representasi matematis dapat membantu mereka mengenali keunggulan dan kelemahan diri, serta mengembangkan kemampuan berpikir visual dan pemecahan masalah secara sistematis. Sedangkan bagi peneliti, hasil kajian ini dapat menjadi landasan untuk penelitian lanjutan yang mengintegrasikan aspek kognitif dan afektif dalam pembelajaran matematika.

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mendeskripsikan kemampuan representasi matematis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 9 Tasikmalaya ditinjau dari tingkat kecerdasan spasial visual, yang dikategorikan menjadi tinggi, sedang, dan rendah. Penelitian ini akan memaparkan secara rinci karakteristik kemampuan representasi matematis pada masing-masing kategori kecerdasan spasial visual, serta mengidentifikasi faktor pendukung dan penghambat yang dihadapi peserta didik dalam menyelesaikan soal kontekstual materi bangun ruang limas dan balok. Adapun rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah: Bagaimana kemampuan representasi matematis peserta didik SMP ditinjau dari tingkat kecerdasan spasial visual?

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran matematika di tingkat SMP, khususnya dalam aspek pengembangan kemampuan representasi matematis dan optimalisasi potensi kecerdasan spasial visual peserta didik. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi penting bagi guru, sekolah, dan pihak terkait dalam merancang program pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan kompetensi abad 21, yaitu berpikir kritis, kreatif, komunikatif, dan kolaboratif (Fathurrohman & Sulistyorini, 2016). Penelitian ini sekaligus memperkaya khasanah literatur pendidikan matematika Indonesia yang berbasis pada evidence-based research dan relevan dengan kebutuhan riil di lapangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif sebagaimana dikemukakan Creswell (2014), dengan tujuan mendeskripsikan kemampuan representasi matematis peserta didik SMP ditinjau dari tingkat kecerdasan spasial visual. Lokasi penelitian ditetapkan di SMP Negeri 9 Tasikmalaya, Jawa Barat, dengan subjek utama peserta didik kelas VIII-H tahun ajaran 2023/2024. Pemilihan subjek dilakukan secara purposive berdasarkan hasil angket kecerdasan spasial visual yang telah divalidasi dan disebar kepada seluruh siswa kelas, sehingga subjek yang terpilih mewakili masing-masing kategori kecerdasan spasial visual: tinggi, sedang, dan rendah (Librianti, Sunardi, & Sugiarti, 2015; Dwi Octaviani, Indrawatiningsih, & Afifah, 2021a). Pengelompokan subjek dilakukan melalui tiga kali pengisian angket berskala Likert untuk menjamin konsistensi data (Armstrong, 2009). Selanjutnya, subjek yang memenuhi kriteria di setiap kategori diberikan tes kemampuan representasi matematis berbasis soal kontekstual pada materi bangun ruang limas dan balok, yang mengacu pada indikator representasi visual, simbolik, dan verbal (Luis Villegas, Castro, & Gutiérrez, 2009; Maulyda, 2020).

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama: (1) angket kecerdasan spasial visual tertutup dengan skala Likert yang telah divalidasi, (2) tes tertulis kemampuan representasi matematis berupa soal kontekstual dengan rubrik penilaian terstruktur untuk setiap indikator, dan (3) wawancara semi-terstruktur yang bertujuan mengonfirmasi serta mendalami hasil pekerjaan subjek pada tes, sekaligus mengeksplorasi proses berpikir dan strategi penyelesaian masalah (Satori & Komariah, 2017; Hapsari, Nizaruddin, & Muhtarom, 2019). Instrumen penelitian terdiri dari angket, lembar tes, pedoman wawancara, dan peneliti sebagai instrumen utama yang terlibat langsung dalam proses pengumpulan serta analisis data (Lestari & Yudhanegara, 2015; Sugiyono, 2013).

Analisis data mengikuti model Miles dan Huberman yang terdiri dari tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Creswell, 2014; Sugiyono, 2013). Reduksi data dilakukan dengan menyeleksi dan merangkum temuan penting dari hasil angket, tes, serta wawancara, kemudian disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan narasi untuk memudahkan interpretasi pola kemampuan representasi matematis pada masing-masing kategori kecerdasan spasial visual. Penarikan kesimpulan dilakukan secara induktif dengan menelaah kecenderungan dan karakteristik data yang muncul pada setiap kelompok subjek, serta melakukan triangulasi teknik dan waktu guna memastikan kredibilitas data (Satori & Komariah, 2017). Seluruh proses penelitian ini telah memperhatikan prinsip-prinsip etika, seperti menjaga kerahasiaan identitas subjek dan memperoleh persetujuan dari pihak sekolah serta peserta didik. Dengan rancangan dan prosedur yang sistematis ini, penelitian diharapkan mampu memberikan deskripsi yang komprehensif dan dapat direplikasi oleh peneliti lain (Ambarwati, Setiawan, & Yudianto, 2018; Armstrong, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 9 Tasikmalaya, khususnya pada kelas VIII-H tahun ajaran 2023/2024. Subjek penelitian terdiri atas delapan peserta didik yang secara konsisten mengikuti seluruh tahapan pengumpulan data, mulai dari pengisian angket kecerdasan spasial visual, pengerjaan tes kemampuan representasi matematis, hingga wawancara mendalam. Pengelompokan subjek didasarkan pada hasil angket yang telah divalidasi dan diisi sebanyak tiga kali untuk memastikan konsistensi jawaban. Dari delapan subjek tersebut, tiga dipilih sebagai informan utama berdasarkan kategori kecerdasan spasial visual, yaitu S-28T (tinggi), S-15S (sedang), dan S-30R (rendah). Ketiganya dipilih karena memenuhi seluruh indikator yang dibutuhkan dalam analisis mendalam.

Penelitian berlangsung di lingkungan sekolah yang mendukung kegiatan pembelajaran matematika dengan fasilitas ruang kelas yang memadai dan akses terhadap materi ajar bangun ruang sisi datar. Pengambilan data dilakukan secara bertahap selama bulan Februari hingga Mei 2024, pada jam pelajaran matematika maupun di luar jam pelajaran untuk pelaksanaan wawancara. Seluruh proses pengambilan data dilakukan dengan memperhatikan protokol etika penelitian, termasuk menjaga kerahasiaan identitas subjek.

Pengelompokan peserta didik berdasarkan hasil angket kecerdasan spasial visual ditampilkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Distribusi Peserta Didik Berdasarkan Kategori Kecerdasan Spasial Visual

Kategori	Jumlah Subjek	Kode Subjek
Tinggi	3	S-10, S-20, S-28
Sedang	4	S-4, S-9, S-14, S-15
Rendah	1	S-30

Dari tabel tersebut, terlihat bahwa mayoritas subjek berada pada kategori sedang dan tinggi, sedangkan hanya satu subjek pada kategori rendah. Hal ini menunjukkan distribusi kecerdasan spasial visual yang relatif beragam di kelas penelitian.

Analisis kemampuan representasi matematis didasarkan pada tiga indikator utama, yakni representasi visual (gambar), simbolik (model/simbol matematika), dan verbal (penjelasan tertulis). Nilai setiap indikator diperoleh dari skor rubrik penilaian, dengan skor maksimum untuk representasi visual adalah 2, simbolik 3, dan verbal 3, sehingga total skor maksimum adalah 8

Tabel 2. Rekapitulasi Skor Kemampuan Representasi Matematis Subjek Utama

Subjek	Kategori CSV	Visual (2)	Simbolik (3)	Verbal (3)	Total Skor (8)
S-28T	Tinggi	2	2	2	6
S-15S	Sedang	2	3	3	8
S-30R	Rendah	2	2	0	4

Data tersebut menunjukkan variasi kemampuan representasi matematis yang cukup jelas antar kategori kecerdasan spasial visual. Subjek S-15S (kategori sedang) memperoleh skor tertinggi, diikuti S-28T (tinggi), sedangkan S-30R (rendah) memperoleh skor terendah, terutama pada indikator verbal.

Pada indikator representasi visual, seluruh subjek utama mampu menggambarkan bangun ruang (limas dan balok) sesuai permintaan soal. S-15S menggambar dengan sangat terstruktur dan mencantumkan detail ukuran panjang, lebar, dan tinggi, sementara S-28T dan S-30R cenderung hanya menggambar garis besar bangun ruang. Namun, terdapat kekurangan pada S-28T yang tidak menggambarkan garis rusuk putus-putus pada balok, sehingga detail bangun ruang kurang jelas.

Hasil wawancara mendalam dengan S-28T menegaskan kecenderungan ini, sebagaimana diungkapkan:

"Saya biasanya melihat dulu gambar di soal, lalu langsung menggambar. Kadang suka lupa garis yang tidak kelihatan, karena terbiasa gambar di papan tulis."

S-15S menunjukkan kecermatan dalam visualisasi, yang tercermin dari kutipan berikut:

"Saya suka menggambar lengkap, supaya nanti mudah menghitung panjang atau tinggi yang diperlukan."

Pada indikator representasi simbolik, S-15S mampu menuliskan rumus dan model matematika dengan benar dan lengkap. S-28T juga menuliskan persamaan matematika yang relevan, namun terdapat kekeliruan dalam penggunaan rumus luas permukaan balok (seharusnya tanpa alas, namun yang digunakan adalah rumus dengan alas), sehingga memengaruhi ketepatan hasil akhir. S-30R juga menuliskan persamaan, namun terdapat kekeliruan serupa dalam penentuan rumus, mengakibatkan hasil akhir yang kurang tepat.

Kutipan wawancara S-28T:

"Saya sudah hafal rumus luas permukaan balok, tapi kadang lupa kalau baloknya tanpa alas. Jadi, langsung saja saya gunakan rumus yang biasa dipakai."

S-30R menyampaikan:

"Saya bingung pakai rumus yang mana, kadang takut salah karena rumusnya mirip-mirip."

Pada indikator representasi verbal, S-15S menuliskan penjelasan langkah-langkah penyelesaian secara sistematis, termasuk menuliskan kesimpulan akhir sesuai permintaan soal. S-28T mampu menjelaskan proses penyelesaian, namun tidak menyertakan penjabaran ulang informasi soal maupun kesimpulan tertulis. S-30R tidak mampu menyelesaikan indikator ini; ia mengosongkan bagian penjelasan tertulis dan menyatakan kebingungan saat wawancara.

S-15S menyatakan dalam wawancara S-28T:

"Saya menulis semua langkah supaya jelas, nanti kalau salah bisa dicek lagi. Kesimpulan saya tulis biar tahu jawabannya benar atau tidak."

Sedangkan S-30R menyebutkan:

"Saya bingung mau nulis apa, soalnya belum paham caranya, apalagi kalau harus menjelaskan pakai kata-kata."

Analisis data wawancara mengungkapkan pola proses berpikir yang khas pada masing-masing subjek. S-28T (kategori tinggi) menampilkan proses imajinasi dan pengamatan gambar sebelum bertindak, namun menunjukkan kecenderungan kurang teliti dan cepat bosan terhadap soal yang memerlukan proses panjang. S-15S (kategori sedang) cenderung sistematis, teliti, dan mampu menuliskan langkah-langkah serta kesimpulan, menunjukkan penguasaan konsep yang baik. S-30R (kategori rendah) mengandalkan

pengamatan visual dan imajinasi untuk menggambar, namun kurang percaya diri dan mengalami hambatan dalam menuangkan solusi secara verbal.

Pernyataan

S-28T:

"Kalau soal panjang, saya suka cepat bosan. Tapi saya suka gambar dulu biar kebayang bentuknya."

Pernyataan

S-15S:

"Saya cek lagi langkah-langkahnya, supaya kalau ada yang kurang bisa saya tambahkan. Menulis kesimpulan penting biar jelas."

Pernyataan

S-30R:

"Saya lihat gambar dulu, terus coba buat sendiri, tapi kalau harus jelasin bingung dan takut salah."

Hasil penelitian ini memberikan gambaran komprehensif mengenai kemampuan representasi matematis peserta didik SMP ditinjau dari tingkat kecerdasan spasial visual pada materi bangun ruang sisi datar, khususnya limas dan balok. Temuan penelitian menunjukkan adanya variasi yang nyata pada performa representasi matematis berdasarkan kategori kecerdasan spasial visual (tinggi, sedang, rendah). Untuk menginterpretasikan makna dari hasil penelitian ini secara utuh, diskusi berikut akan menghubungkan temuan dengan teori-teori dan hasil-hasil penelitian terdahulu yang telah diuraikan pada bagian pendahuluan.

Secara teoretis, kemampuan representasi matematis berperan fundamental dalam proses pembelajaran matematika. Seperti ditegaskan oleh Man, Asikin, dan Sugiman (2022), kemampuan representasi memungkinkan peserta didik untuk menyajikan ide matematika dalam berbagai bentuk (visual, simbolik, verbal), sehingga memperluas pemahaman konseptual dan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah. Temuan penelitian ini memperkuat pandangan tersebut, di mana peserta didik dengan kecerdasan spasial visual tinggi (S-28T) dan sedang (S-15S) mampu memenuhi seluruh indikator representasi matematis—mulai dari menggambarkan bangun ruang secara visual, menuliskan model matematika yang relevan, hingga menjelaskan penyelesaian secara verbal. Namun demikian, kecermatan dan kelengkapan pada setiap indikator masih bergantung pada kebiasaan belajar dan ketelitian peserta didik, sebagaimana teramati pada subjek dengan kecerdasan spasial visual tinggi yang kurang teliti dalam menggambar detail rusuk bangun ruang dan kurang memperhatikan aspek penarikan kesimpulan pada representasi verbal.

Penelitian ini sejalan dengan hasil studi Ambarwati, Setiawan, dan Yudianto (2018), yang menekankan pentingnya kemampuan visual spasial dalam mendukung representasi matematis pada konteks soal-soal PISA. Studi tersebut menunjukkan bahwa kecakapan visual spasial berkontribusi positif terhadap kemampuan siswa untuk mengubah informasi verbal atau kontekstual ke dalam bentuk gambar atau model matematis yang sesuai. Pada penelitian ini, siswa dengan kecerdasan spasial visual tinggi menunjukkan kecenderungan serupa, yakni lebih mampu melakukan visualisasi bangun ruang dan menerjemahkan soal cerita ke dalam gambar atau sketsa yang cukup representatif, meskipun masih terdapat kekurangan pada aspek detail. Hal ini juga mengafirmasi temuan Dwi Octaviani, Indrawatiningsih, dan Afifah (2021a), yang menegaskan bahwa peserta didik dengan kecerdasan visual spasial tinggi memiliki imajinasi dan kemampuan mengorganisasi informasi spasial yang lebih baik dalam menyelesaikan soal geometri bangun ruang.

Lebih jauh, penelitian Armstrong (2009; 2018) serta Gardner (1993) mengenai teori kecerdasan majemuk menempatkan kecerdasan spasial visual sebagai salah satu modalitas utama yang berpengaruh pada gaya belajar dan strategi pemecahan masalah peserta didik. Dalam konteks penelitian ini, peserta didik dengan kecerdasan spasial visual tinggi dan sedang dapat memanfaatkan kemampuan imajinasi serta orientasi visual untuk merepresentasikan konsep matematis secara lebih konkret. Temuan ini juga konsisten dengan hasil penelitian Sari, Nizaruddin, dan Utami (2021), yang mengidentifikasi korelasi positif antara tingkat kecerdasan visual spasial dan indikator berpikir kreatif, terutama dalam tahap visualisasi dan penemuan solusi pada masalah matematika kontekstual.

Namun, penelitian ini juga mengungkapkan adanya batasan-batasan tertentu, khususnya pada peserta didik dengan kecerdasan spasial visual rendah (S-30R). Meskipun subjek ini masih mampu memenuhi indikator representasi visual dan simbolik, terdapat kendala signifikan pada aspek representasi verbal. Ketidakmampuan untuk menguraikan penyelesaian secara tertulis dan menjelaskan proses berpikir

mencerminkan keterbatasan dalam mengorganisasi dan mengekspresikan informasi matematika secara utuh, sebagaimana dilaporkan pula oleh Triono (2017) dan Jayanti (2020) dalam kajian mereka mengenai kesulitan siswa SMP pada representasi matematis dan soal cerita. Kesenjangan ini menunjukkan bahwa faktor kecerdasan spasial visual berperan tidak hanya pada tahap visualisasi awal, tetapi juga pada kemampuan mengelaborasi dan mengkomunikasikan solusi matematis secara sistematis.

Sebagai perbandingan, hasil penelitian ini juga bersesuaian dengan temuan Gunur, Lanur, dan Raga (2019), yang menggarisbawahi adanya hubungan antara kemampuan numerik, spasial, dan komunikasi matematis. Subjek dengan kecerdasan spasial visual rendah cenderung kesulitan dalam mengaitkan ide-ide matematis dan menyampaikan argumen secara runut, yang berdampak pada rendahnya performa representasi verbal. Temuan ini juga diperkuat oleh studi Inayah dan Nurhasanah (2019), yang menyoroti bahwa kelemahan pada salah satu aspek representasi matematis sering kali disebabkan oleh rendahnya rasa percaya diri dan keterbatasan strategi belajar yang sesuai dengan modalitas kecerdasan peserta didik.

Signifikansi lain dari hasil penelitian ini terletak pada pemetaan karakteristik representasi matematis berdasarkan kategori kecerdasan spasial visual secara lebih rinci. Penelitian sebelumnya, seperti Sari, Nizaruddin, dan Utami (2021), lebih menitikberatkan pada hubungan kecerdasan visual spasial dengan kreativitas berpikir, sementara penelitian ini mengkaji secara spesifik aspek representasi matematis (visual, simbolik, verbal) pada materi bangun ruang. Hasilnya, ditemukan bahwa kecerdasan spasial visual tinggi tidak otomatis menjamin performa sempurna pada semua indikator representasi; ketelitian, kebiasaan belajar, dan kemampuan mengekspresikan ide secara verbal tetap menjadi faktor penting yang mempengaruhi capaian akhir. Ini menunjukkan adanya nuansa kompleks dalam hubungan antara kecerdasan spasial visual dan kemampuan representasi matematis, sehingga pengembangan program pembelajaran yang berorientasi pada penguatan semua modalitas representasi tetap diperlukan.

Implikasi praktis dari temuan ini sangat relevan untuk pengembangan strategi pembelajaran matematika di SMP. Guru diharapkan dapat mengenali profil kecerdasan spasial visual peserta didik sebagai dasar dalam merancang pembelajaran diferensiatif, misalnya dengan memberikan lebih banyak latihan visualisasi kepada siswa dengan kecerdasan spasial visual tinggi dan sedang, serta menyertakan pertanyaan panduan dan latihan komunikasi matematis untuk siswa dengan kecerdasan spasial visual rendah. Hal ini sejalan dengan rekomendasi Ani, M, dan Sunaengsih (2017), yang menyarankan penggunaan pendekatan kontekstual berbasis kecerdasan visual-spasial untuk meningkatkan pemahaman matematis peserta didik SD. Selain itu, penggunaan alat peraga, media visual, dan simulasi interaktif dapat memperkaya pengalaman belajar, sehingga membantu peserta didik mengembangkan kemampuan representasi dalam berbagai bentuk.

Keterbatasan penelitian ini terutama terletak pada jumlah subjek yang relatif sedikit, yaitu hanya tiga subjek utama yang dianalisis mendalam, meskipun proses pemilihan telah mempertimbangkan konsistensi dan representasi setiap kategori kecerdasan spasial visual. Selain itu, pengukuran kecerdasan spasial visual masih menggunakan angket tertutup, yang rentan terhadap subjektivitas jawaban dan bias persepsi diri. Hal ini diakui sejalan dengan saran yang dikemukakan dalam penelitian ini maupun oleh Jossa, Dimpudus, dan Haeruddin (2022), bahwa pengukuran kecerdasan spasial visual sebaiknya dikembangkan melalui tes yang menilai secara langsung kemampuan memvisualisasikan dan memanipulasi objek spasial. Keterbatasan lain terletak pada konteks materi yang hanya berfokus pada bangun ruang limas dan balok, sehingga generalisasi ke materi matematika lain memerlukan penelitian lebih lanjut.

Kontribusi utama penelitian ini terhadap pengembangan keilmuan matematika di pendidikan menengah adalah pada deskripsi mendalam karakteristik kemampuan representasi matematis berdasarkan kecerdasan spasial visual. Penelitian ini menambah bukti empiris bahwa kecerdasan spasial visual berperan signifikan dalam mendukung representasi visual dan simbolik, namun perlu didukung oleh pengembangan aspek verbal dan komunikasi matematis yang sistematis. Implikasi teoretisnya memperkuat kerangka teori kecerdasan majemuk dan model representasi matematis sebagai fondasi desain pembelajaran yang holistik dan adaptif.

Sebagai penutup, hasil penelitian ini selaras dengan literatur dan penelitian terdahulu dalam hal pentingnya kecerdasan spasial visual sebagai penunjang representasi matematis. Akan tetapi, penelitian ini juga mengungkapkan dimensi baru berupa peran kebiasaan belajar, ketelitian, dan kemampuan komunikasi

matematis dalam menentukan keberhasilan representasi pada ketiga indikator utama. Temuan ini sekaligus menolak pandangan deterministik yang menyatakan bahwa kecerdasan spasial visual tinggi selalu identik dengan performa representasi matematis yang sempurna di semua aspek. Dengan demikian, strategi pengembangan pembelajaran matematika yang komprehensif, yang mengintegrasikan penguatan kecerdasan spasial visual, pelatihan komunikasi matematis, serta pembiasaan berpikir sistematis dan teliti, menjadi sangat penting dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan matematika di tingkat SMP.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas jumlah dan keragaman subjek, menggunakan instrumen pengukuran kecerdasan spasial visual yang lebih objektif, serta mengkaji interaksi antara kecerdasan spasial visual dengan variabel lain seperti motivasi belajar, kepercayaan diri, dan dukungan lingkungan sekolah. Selain itu, penelitian longitudinal yang memantau perkembangan kemampuan representasi matematis dalam jangka waktu yang lebih panjang akan memberikan pemahaman lebih komprehensif tentang dinamika dan faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan peserta didik dalam pembelajaran matematika berbasis konteks visual dan spasial.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan representasi matematis peserta didik SMP ditinjau dari tingkat kecerdasan spasial visual, khususnya pada materi bangun ruang limas dan balok. Berdasarkan hasil analisis, ditemukan bahwa tingkat kecerdasan spasial visual memberikan pengaruh yang nyata terhadap performa representasi matematis peserta didik. Peserta didik dengan kecerdasan spasial visual tinggi dan sedang mampu memenuhi seluruh indikator kemampuan representasi matematis, baik dalam bentuk visual (menggambar bangun ruang dengan baik), simbolik (menuliskan persamaan matematika secara tepat), maupun verbal (menjelaskan penyelesaian masalah dengan narasi tertulis yang logis). Namun, masih ditemukan kekurangan dalam hal ketelitian pada detail gambar serta konsistensi dalam menuliskan informasi soal atau kesimpulan, terutama pada peserta didik dengan kecerdasan spasial visual tinggi.

Sementara itu, peserta didik dengan kecerdasan spasial visual rendah hanya mampu memenuhi dua indikator, yakni representasi visual dan simbolik, tetapi mengalami kendala pada indikator verbal. Hal ini menunjukkan keterbatasan dalam kemampuan mengelaborasi dan mengomunikasikan solusi matematis secara sistematis. Temuan ini sejalan dengan teori kecerdasan majemuk yang menempatkan kecerdasan spasial visual sebagai modalitas penting dalam proses representasi dan pemecahan masalah matematis, serta konsisten dengan penelitian terdahulu yang menegaskan adanya korelasi antara kecerdasan spasial visual dan kualitas representasi matematis peserta didik.

Penelitian ini juga menyoroti pentingnya strategi pembelajaran yang adaptif terhadap profil kecerdasan peserta didik. Guru perlu mengenali dan memfasilitasi perkembangan representasi matematis melalui penggunaan media visual, alat peraga, serta latihan soal kontekstual yang bervariasi. Selain itu, penguatan aspek komunikasi matematis dan kebiasaan reflektif dalam menuliskan kesimpulan juga sangat penting untuk mengoptimalkan seluruh potensi kecerdasan spasial visual peserta didik.

Berdasarkan temuan penelitian, disarankan kepada pendidik agar memberikan latihan visualisasi dan penggunaan alat peraga secara lebih intensif kepada peserta didik dengan kecerdasan spasial visual tinggi, serta mendorong mereka untuk lebih teliti dan sistematis dalam menyelesaikan soal. Untuk peserta didik dengan kecerdasan spasial visual sedang dan rendah, guru sebaiknya menyediakan pertanyaan panduan langkah demi langkah, serta memperbanyak latihan komunikasi matematis secara lisan dan tulisan agar mereka terbiasa mengelaborasi dan mengekspresikan proses berpikir secara runtut. Peneliti selanjutnya disarankan menggunakan instrumen pengukuran kecerdasan spasial visual yang lebih objektif, seperti tes kinerja atau tugas manipulasi objek visual, guna memperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai profil kecerdasan peserta didik. Penelitian lanjutan juga perlu melibatkan lebih banyak subjek serta mengkaji materi dan variabel lain yang relevan, seperti motivasi belajar atau dukungan lingkungan sekolah, sehingga diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif tentang upaya peningkatan kemampuan representasi matematis dalam pembelajaran matematika di tingkat SMP.

DAFTAR RUJUKAN

- Ambarwati, S., Setiawan, T. B., & Yudianto, E. (2018). Analisis Kemampuan Visual Spasial Siswa dalam Matematika PISA. *KADIKA, Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(3). <https://doi.org/10.19184/kdma.v9i3.10829>
- Amstrong, T. (2009). *Multiple Intelligences in the Classroom* (3rd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315175386>
- Ani, A., M. M., & Sunaengsih, C. (2017). Pengaruh Pendekatan Kontekstual Berbasis Kecerdasan Visual-Spasial terhadap Pemahaman Matematis Siswa SD. *Jurnal Pena Ilmiah*, 2(1). Retrieved from <http://jurnal.uin-antasari.ac.id/index.php/jpm/article/view/49>
- Annisa, I. S., & Mailani, E. (2023). Analisis Faktor Kesulitan Siswa dalam Pembelajaran Tematik di Kelas IV SD. *Journal Of Social Science Research*, 3(2). <https://doi.org/10.31004/innovative.v3i2.1130>
- Armstrong, T. (2018). *Multiple Intelligences in the Classroom* (4th ed.). ASCD. Retrieved from <http://www.ascd.org/deskcop>
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Damayanti, W. F., Iskandar, R. S. F., & Safitri, P. T. (2022). Pengaruh Kecerdasan Visual-Spasial dan Kreativitas Siswa terhadap Pemecahan Masalah Matematis. In *Seminar Nasional Pendidikan Matematika UMT* (p. 33).
- Dwi Octaviani, K., Indrawatiningsih, N., & Afifah, A. (2021a). Kemampuan Visualisasi Spasial Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Bangun Ruang Sisi Datar. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 1(1), 18–24. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v1i1.6583>
- Fathurrohman, M., & Sulistyorini. (2016). *Meretas Pendidikan Berkualitas dalam Pendidikan Islam* (1st ed.). Kalimedia.
- Gardner, H. (1993). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books.
- Gunur, B., Lanur, D. A., & Raga, P. (2019). Hubungan Kemampuan Numerik dan Spasial terhadap Komunikasi Matematis Siswa. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 110–121. <https://doi.org/10.21831/pg.v14i2.27250>
- Hapsari, V. S., Nizaruddin, N., & Muhtarom, M. (2019). Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP pada Bangun Ruang Sisi Datar. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(6), 236–244. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v1i6.4853>
- Haru, E. (2021). Memahami Teori Inteligensi Ganda Howard Gardner dan Aplikasinya dalam Pembelajaran. *Jurnal Alternatif Wacana Ilmiah Interkultural*, 1(2), 95–105. <https://doi.org/10.60130/ja.vli2.21>
- Inayah, S., & Nurhasanah, G. A. (2019). Pengaruh Kemampuan Representasi Matematis Siswa terhadap Kepercayaan Dirinya. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 12(1), 14–22. <https://doi.org/10.30870/jppm.v12i1.4852>
- Irmayani, S. (2023). Pengertian Analisis, Fungsi dan Tujuan, Jenisnya beserta Contoh Analisis. Retrieved from <https://www.nesabamedia.com/pengertian-analisis/>
- Jado, S. M. A. (2015). The Level of Multiple Intelligences in Arabic Language Textbooks for Grades from (1 - 4) in Jordan in Light of Gardner's Theory. *Creative Education*, 6(14), 1561–1572. <https://doi.org/10.4236/ce.2015.614156>
- Jayanti, D. R. (2020). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik dalam Soal Cerita Pertidaksamaan Linear Satu Variabel ditinjau Gender. (Undergraduate thesis).
- Jossa, A. C. B., Dimpudus, A., & Haeruddin. (2022). Analisis Kecerdasan Visual Spasial pada Materi Segiempat Siswa Kelas VII SMP. In *Proceeding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Sains, Geografi, Dan Komputer* (Vol. 3). <https://doi.org/10.30872/pmsgk.v3i0.1467>
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika* (1st ed.). Refika Aditama.
- Librianti, V. D., Sunardi, & Sugiarti, T. (2015). Kecerdasan Visual Spasial dan Logis Matematis Siswa Kelas VIII A SMP dalam Masalah Geometri. *Artikel Ilmiah Mahasiswa*, 1(1).
- Luis Villegas, J., Castro, E., & Gutiérrez, J. (2009). Representations in Problem Solving: a Case Study with Optimization Problems. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(17), 767–

790.

- Mainali, B. (2021). Representation in Teaching and Learning Mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 9(1), 31–44. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1111>
- Man, Y. L., Asikin, M., & Sugiman. (2022). Systematic Literature Review: Students' Mathematical Representation Ability in Mathematics Learning. *Daya Matematis: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 10(1). Retrieved from <https://ojs.unm.ac.id/JDM/article/view/26821>
- Maulyda, M. A. (2020). *Paradigma Pembelajaran Matematika Berbasis NCTM* (1st ed.). CV IRDH. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/338819078>
- Mulyaningsih, S., Marlina, R., & Sania Effendi, K. N. (2020). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP dalam Soal Matematika. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.30736/vj.v2i1.177>
- Musfiroh, T. (2014). Pengembangan Kecerdasan Majemuk. Hakikat Kecerdasan Majemuk (Multiple Intelligences). Paud4404/Modul 1. Retrieved from <http://repository.ut.ac.id/4713/2/PAUD4404-TM.pdf>
- Nurjanatin, I., Sugondo, G., & Manurung, M. M. H. (2017). Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Soal Cerita Luas Permukaan Balok di Kelas VIII-F SMP. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pembelajarannya*, 2(1), 1–11.
- Perreault, W. D., Cannon, J. P., & McCarthy, E. J. (2015). *Essentials of Marketing: A Marketing Strategy Planning Approach* (14th ed.). McGraw-Hill Education.
- Prasetyo, D. D., & Abidin, M. Z. (2021). Pengembangan Kecerdasan Visual Spasial melalui Kegiatan Menggunting dan Menempel di TKIT Yaumi Faitmah Pati.
- Putri, H. E., Muqodas, I., Wahyudy, M. A., Abdulloh, A., Sasqia, A. S., & Afita, L. A. N. (2017). *Kemampuan Matematis dan Pengembangan Instrumennya* (F. Nuraeni, Ed.). UPI Sumedang Press.
- Putri, H. E., Muqodas, I., Wahyudy, M. A., Abdulloh, A., Sasqia, A. S., & Afita, L. A. N. (2020). *Kemampuan Matematis dan Pengembangan Instrumennya*. UPI Sumedang Press. Retrieved from <https://play.google.com/books/reader?id=FmD4DwAAQBAJ&pg=GBS.PT8>
- Putri, Z. S., & Ardi. (2024). Hubungan Kecerdasan Majemuk Visual Spasial dengan Minat Belajar Siswa Biologi SMAN 1 Ranah Pesisir, 8(1).
- Sabirin, M. (2014). Representasi dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 73–80. <https://doi.org/10.18592/jpm.v1i2.49>
- Safitri, E., Hartoyo, A., & Bistari. (2015). Kemampuan Representasi Matematis Luas dan Keliling Lingkaran berdasarkan Teori Bruner di SMPN 9 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 4(4). <https://doi.org/10.26418/jppk.v4i4.9734>
- Sari, E. M., Nizaruddin, N., & Utami, R. E. (2021). Profil Berpikir Kreatif Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika ditinjau Kecerdasan Visual Spasial. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v3i1.7180>
- Satori, D., & Komariah, A. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif* (2nd ed.). Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Syafiqah, A., Ruslan, R., & Darwis, D. (2020). Deskripsi Kecerdasan Visual Spasial Siswa dalam Memecahkan Masalah Bangun Ruang Sisi Datar berdasarkan Kemampuan Awal Geometri. *Issues in Mathematics Education (IMED)*, 4(1), 14–22. <https://doi.org/10.35580/imed15292>
- Syarifah, S. (2019). Konsep Kecerdasan Majemuk Howard Gardner. *SUSTAINABLE: Jurnal Kajian Mutu Pendidikan*, 2(2), 205–214. <https://doi.org/10.32923/kjmp.v2i2.987>
- Triono, A. (2017). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Tangerang Selatan. (Undergraduate thesis).
- Ulpa, F., Marifah, S., Maharani, S. A., & Ratnaningsih, N. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kontekstual Bangun Ruang Sisi Datar ditinjau Teori Nolting. *Square: Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 3(2), 82–90. <https://doi.org/10.21580/square.2021.3.2.8651>

Yang, S.-H., Kabir, M. H., & Hoque, M. R. (2016). Mathematical Modeling of Smart Space for Context-Aware System. *Mathematical Problems in Engineering*, 2016, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2016/8325054>

Yenni, & Sukmawati, R. (2020). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa berdasarkan Motivasi Belajar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 231–240. <https://doi.org/10.31000/prima.v2i2.711>