

Kemampuan Spasial Siswa dan Miskonsepsi Bis-VOLKS dalam Penyelesaian Soal Dimensi Tiga

Bistari*¹, Vallencia², Rustam³

^{1,2,3} Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura
e-mail: *¹bistari@fkip.untan.ac.id, ²vallenciapontianakk@gmail.com,
³rustam@fkip.untan.ac.id

Abstract. *Three-dimensional material in learning mathematics is one of the materials that contains quite complete concepts. Learning about the three-dimensional material does not only require what is seen, but needs to relate to what is thought or imagined. The purpose of this study is to reveal the misconceptions of students with visual, operational, literational, correlational and spatial perspectives. The research method used is mixed. The instrument is a test of three-dimensional geometry questions that have been validated. Based on the data obtained from 37 respondents, it can be seen that the highest total score is 18 which has a very good category, while the lowest score is 4 which has a very poor category. This shows that most of the mathematical spatial abilities of class XII students are in the moderate category, namely 64.35%. The occurrence of misconceptions is due to: (1) limited representation in students; (2) lack of direct experience; and (3) weak concept understanding. Through early discovery of misconceptions, accompanied by the root cause, has an effect on the next follow-up geometry learning on target. Improving geometry concepts and learning methods. Weak spatial abilities can be overcome in addition to technology, also by observing realistic and contextual mathematical objects.*

Keyword: *Mathematics Spatial Ability, Bis-VOLKS Misconception, Three Dimensional*

Abstrak. *Materi dimensi tiga dalam pembelajaran matematika merupakan satu diantara materi yang memuat konsep cukup komplit. Mempelajari materi dimensi tiga tidak hanya memerlukan apa yang dilihat, tapi perlu merelevansikan dengan apa yang dipikirkan atau dibayangkan. Tujuan penelitian ini adalah mengungkapkan tentang miskonsepsi siswa dengan sudut pandang visual, operasional, literasional, korelasional dan spasial. Metode penelitian yang digunakan yaitu campuran. Instrumen berupa tes soal geometri dimensi tiga yang sudah dilakukan tahapan validasi. Berdasarkan data yang diperoleh dari 37 respondens, dapat dilihat bahwa total skor tertinggi adalah 18 yang memiliki kategori sangat baik, sedangkan skor terendah adalah 4 yang memiliki kategori sangat kurang. Hal ini menunjukkan sebagian besar kemampuan spasial matematis siswa kelas XII berada pada kategori sedang yakni 64,35%. Terjadinya miskonsepsi disebabkan: (1) keterbatasan representasi dalam diri siswa; (2) kurangnya pengalaman langsung; dan (3) pemahaman konsep yang lemah. Melalui temuan miskonsepsi yang lebih dini, disertai dengan akar penyebabnya, berefek pada tindak lanjut pembelajaran geometri berikutnya sesuai sasaran. Pembenahan konsep geometri dan cara pembelajaran. Lemahnya kemampuan spasial yang dominan dapat diatasi selain teknologi, juga dengan mengobservasi objek matematis yang realistik dan kontekstual.*

Kata Kunci: *Kemampuan Spasial Matematis, Miskonsepsi Bis-VOLKS, Dimensi Tiga*

PENDAHULUAN

Materi geometri merupakan cabang matematika yang perlu dipelajari secara mendalam (Fauzi et al., 2019). Materi dimensi tiga dalam pembelajaran matematika merupakan satu diantara materi yang memuat konsep cukup komplis. Mempelajari materi dimensi tiga tidak hanya memerlukan apa yang dilihat, tapi perlu merelevansikan dengan apa yang dipikirkan atau dibayangkan.

Gravemeijer et al. (2017) menyatakan bahwa geometri keruangan memerlukan bayangan objek yang sesuai kesepakatan konsep. Dalam matematika, materi dimensi tiga merujuk pada objek atau ruang yang memiliki tiga dimensi spasial: panjang, lebar, dan tinggi. Ketika kita berbicara tentang istilah "materi" atau "objek" dalam kehidupan sehari-hari, ini bisa merujuk pada benda-benda nyata atau benda-benda yang dapat kita lihat dan sentuh. Namun demikian, menghubungkan konsep dimensi tiga dengan benda nyata kadang terjadi kesalahan persepsi oleh siswa. Kesalahan persepsi tersebut bisa disebabkan beberapa factor, diantaranya: guru yang mengajar, cara siswa menyimak, dan strategi pembelajaran yang diterapkan.

Untuk menghindari atau meminimalisir kesulitan yang dialami siswa dalam materi dimensi tiga, ada beberapa kegiatan dalam pembelajaran yang bisa dilakukan. Diantaranya, mengungkapkan tentang kemampuan spasial siswa, menelusuri penyebab kesalahan bahkan kesulitan siswa, mencari cara mengatasi miskonsepsi matematis siswa. Kemampuan spasial merupakan kemampuan untuk memahami, memanipulasi,

dan memvisualisasikan objek dan ruang dalam pikiran seseorang berdasarkan konteks keruangan yang diketahui. Ini melibatkan pemahaman terhadap hubungan spasial antar objek, baik dalam dua dimensi (seperti gambar) maupun tiga dimensi (seperti objek di ruang). Pengajaran yang mendukung pengembangan kemampuan spasial melibatkan pemahaman konsep-konsep geometris, pemecahan masalah visual, dan eksplorasi ruang. Studi tentang bangun ruang tiga dimensi, dikaji secara mendalam oleh Toledo (2010) bahwa bangun ruang tiga dimensi berkaitan erat dengan topik dan gagasan matematika lainnya, termasuk geometri dua dimensi, pengukuran, dan bilangan.

Namun demikian, kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal keruangan sering ditemui di lapangan persekolahan. Diantaranya hasil penelusuran berikut. Pertama, hasil penelitian Ridha (2022) mengungkapkan bahwa jenis kesalahan yang dilakukan siswa dengan *self-efficacy* tinggi yaitu kesalahan dengan tipe *careless errors* dan *test-taking errors*. Sedangkan, siswa dengan *self-efficacy* sedang melakukan kesalahan dengan tipe *careless errors*, *concept errors* dan *test-taking errors*. Kemudian siswa dengan *self-efficacy* rendah melakukan kesalahan dengan tipe *careless errors*, *concept errors*, *application errors* dan *test-taking errors*. Faktor penyebab siswa melakukan kesalahan yaitu berupa kecerobohan, kemampuan kognitif, kemampuan pandang ruang, pengamalan belajar dan tidak tenang saat tes. Kedua hasil penelitian Senita & Kartini (2021) ditemukan bahwa rata-rata pada masing-masing jenis

kesalahan yang dilakukan peserta didik adalah sebagai berikut: (1) Rata-rata kesalahan konseptual sebanyak 44 %, (2) Rata-rata kesalahan prosedural sebanyak 11,43 %, dan (3) Rata-rata kesalahan teknis sebanyak 8,57 %. Berdasarkan hasil wawancara dan analisis terhadap penyebab kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam mengerjakan soal bangun ruang sisi lengkung adalah sebagai berikut: (1) Peserta didik belum tepat memilih rumus dalam mengerjakan soal, (2) Peserta didik belum menerapkan rumus dengan tepat, (3) Peserta didik belum mampu menyelesaikan soal ke tahap yang lebih sederhana, (4) Peserta didik kurang teliti dan terburu-buru dalam mengerjakan soal.

Hasil dua kajian tersebut menunjukkan bahwa kesalahan dalam mempelajari materi dimensi tiga sering ditemui. Dari pengolahan data hasil penelitian beberapa hasil penelitian menyimpulkan bahwa kesalahan yang banyak dilakukan siswa adalah pada indikator kekeliruan *comprehension error* dan kemampuan proses (Darmawan et al., 2018; Senita & Kartini, 2021; Sumadiasa, 2014). Kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal dimensi tiga yang dikaitkan dengan konsep keruangan sehari-hari sering digolongkan kemampuan spasial. Khine (2017) menyatakan kemampuan spasial sebagai kemampuan untuk menghasilkan, menyimpan, dan memanipulasi gambaran visual yang abstrak. Kemampuan spasial yang baik akan menjadikan siswa mampu mendeteksi hubungan dan perubahan bentuk bangun ruang. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan

spasial siswa dapat menghasilkan peningkatan pemikiran geometri ruang (Ilić et al., 2020).

Kemampuan spasial penting dalam pembelajaran matematika. Menurut Ojose (2011) dan Stacey & Turner (2015), kemampuan spasial berkaitan dengan pemahaman ide-ide geometris yang harus dimiliki oleh setiap siswa untuk menumbuhkan kreativitas mereka. Selain itu, objek matematika yang abstrak dan materi yang sulit dipahami sehingga menurunkan minat belajar siswa (Hariyanti et al., 2021; Priatna, 2017). Kesalahan yang tidak segera diatasi akan menjadi awal gejala untuk pada kesalahan berikutnya, yakni miskonsepsi. Menis & Fraser (1992) menyatakan miskonsepsi diartikan sebagai refleksi pemikiran peserta didik atau kegagalan dalam menerapkan konsep kurikulum. Suparno (2013) menyatakan bahwa konsep yang tidak akurat dapat dimaknai sebagai miskonsepsi, ketidaktepatan dalam penggunaan konsep, kurang akurat dalam aplikasi contoh-contoh, ragam konsep tidak sesuai konsep ilmiah dan kurang tepatnya dalam relasi secara hirarkis.

Miskonsepsi adalah ide atau pandangan yang tak sesuai dengan konsep kurikulum. Cara pandang yang salah ini bersifat resisten (sulit dirubah) dan persisten (cenderung bertahan). Persepsi yang tak sesuai tadi, dapat terjadi dalam pengalaman kontekstual yang berulang-ulang, bertahan lama, namun berbeda dengan konsep ilmiah. Dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi adalah suatu konsep yang salah dan keliru yang diyakini oleh peserta didik atau guru sebagai

konsep yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah. Miskonsepsi ini terjadi dikarenakan peserta didik memiliki konsep awal yang didapatkan dari jenjang sekolah atau dalam kehidupan sehari-hari. Miskonsepsi terjadi tidak hanya pada peserta didik, juga dapat terjadi pada pengajar.

Ragam Miskonsepsi dalam Pembelajaran Matematika. Lebih lanjut Cox & Junkin (2002) mengungkapkan bahwa miskonsepsi dapat dikelompokkan menjadi empat ragam, yaitu: (1) Miskonsepsi Sistematis, artinya kesalahan muncul bila dibuat kesalahan dalam pola yang sama minimal tiga soal dari lima soal yang diselesaikan, (2) Miskonsepsi Random, yaitu kesalahan yang terjadi bila kesalahan muncul dengan pola yang berbeda minimal tiga soal dari lima soal diselesaikan, (3) Miskonsepsi akibat kecerobohan, yaitu kesalahan yang terjadi bila hanya membuat dua kesalahan dari lima soal yang diselesaikan, (4) Miskonsepsi yang diluar tersebut, dikarenakan kurang lengkapnya lembar data.

Dalam tulisan ini, membuat kajian dan permasalahan ilmiah juga dapat memunculkan miskonsepsi. Setiap jawaban salah tidak juga dapat dimaknai sebagai miskonsepsi (Lestari & Afriansyah, 2022). Tidak akurat dalam mengungkapkan konsep bisa dianggap sebagai miskonsepsi, salah dalam penggunaan konsep, ragam konsep yang diungkapkan tidak sesuai atau kacau, dan tidak benar dalam kehirarkisan konsep (Behera, 2019; Saputra et al., 2019). Selain itu, miskonsepsi bersifat insidental dimana miskonsepsi bukan akibat rendahnya tingkat penguasaan materi pelajaran melainkan

disebabkan faktor lain misalnya kurang cermat dalam membaca soal sehingga kurang memahami maksud soal, kurang cermat dalam menghitung karena tergesagesa atau waktu yang tinggal sedikit (Cavanagh et al., 2020; Chew & Cerbin, 2021; Yunus et al., 2019; Zulfa, 2013).

National Council of Teachers of Mathematics (2007) mengungkapkan bahwa peserta sudah selayaknya, menguasai hal berikut: 1) Bentuk geometri 2D maupun 3D, mampu dianalisis karakteristik sifat dan bentuknya yang disertai ulasan-ulasan dengan cermat; 2) Secara spesifik posisi titik dapat ditentukan dan antar system spasial mampu dianalisis; 3) Situasi matematika dapat dianalisis menggunakan aplikasi transformasi; 4) Memecahkan permasalahan memanfaatkan visualisasi, penalaran spasial, dan model geometri. Peserta didik perlu konsep yang matang dalam menguasai geometri. Selain itu, di dalam memecahkan masalah geometri dibutuhkan pola berpikir dalam menerapkan konsep dan keterampilan dalam memecahkan masalah tersebut. Tetapi dalam kenyataannya peserta didik-peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mempelajari dan memecahkan soal-soal geometri.

Berdasarkan uraian ragam miskonsepsi yang diungkapkan oleh beberapa peneliti dan para ahli diatas, maka menurut penulis ragam miskonsepsi dalam pembelajaran matematika yakni: (1) miskonsepsi visual; (2) miskonsepsi operasional; (3) miskonsepsi literasional; (4) miskonsepsi korelasional; dan (5) miskonsepsi spasial. Kelima miskonsepsi tersebut dirincikan sebagai berikut. Visual dapat diartikan sebagai

segala sesuatu yang bisa dilihat mata. Miskonsepsi visual berarti suatu kesalahan mempersepsikan sesuatu melalui pengamatan mata. Maisarah et al. (2023) mengungkapkan bahwa ada empat unsur-unsur visual yaitu garis, bentuk, warna, dan tekstur. Dalam kajian tulisan ini, lebih difokuskan pada visual garis dan visual bentuk. **Operasional dalam miskonsepsi yang dimaksudkan** adalah kesalahan yang muncul akibat dari salah dalam mengoperasikan tingkat dasar maupun lanjutan. Miskonsepsi operasional tingkat dasar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Bila operasi yang muncul akibat dari pengembangan dari empat operasi tersebut dengan kombinasinya atau operasi terbentuk dengan kesepakatan baru maka disebut operasi lanjut. **Literasi** dapat diartikan sebagai kemampuan membaca, menulis, dan memahami teks tertulis (Bolstad, 2021; Graff, 2015). Literasi mencakup kemampuan untuk mengolah, menganalisis, dan menyajikan informasi melalui teks. Literasional mengacu pada pemahaman yang lebih mendalam terhadap berbagai konteks. Ini melibatkan interpretasi yang kritis terhadap teks dan pengakuan bahwa makna dapat bervariasi

tergantung pada konteksnya (Faizah, Utama Dewi, 2016). **Sedangkan korelasional** dapat dimaknai sebagai suatu kajian yang mengeksplorasi hubungan sebab akibat dari dua aspek atau lebih. Miskonsepsi korelasional terjadi akibat dari kesalahan yang muncul dalam mengungkap sebab akibat berbeda dalam konsep keilmiah. Terakhir, miskonsepsi spasial. Beberapa ahli Clements & Battista (1992), Guven & Kosa (2008), Hegarty & Kozhevnikov (1999) mengungkapkan bahwa kemampuan spasial adalah suatu kemampuan yang mencakup mengenai keruangan/ Kemampuan spasial mengacu pada kemampuan seseorang untuk memahami dan memanipulasi objek-objek dalam ruang. Ini melibatkan persepsi dan pemahaman terhadap hubungan spasial antara objek, arah, dan ruang sekitarnya.

Terkait dengan jenis miskonsepsi dalam geometri, Suparno (2013b) mengungkapkan bahwa ragam miskonsepsi, yaitu: miskonsepsi klasifikasional, miskonsepsi korelasional, dan miskonsepsi teoritikal. Selanjutnya peneliti mengembangkan beberapa miskonsepsi yang lain sebagai berikut.

Tabel 1. Ragam Miskonsepsi Bis-VOLKS dalam Pembelajaran Matematika

Ragam Miskonsepsi	Penjelasan	Contoh
Miskonsepsi Visual	Kesalahan dalam mempersepsikan suatu visual atau bangun datar. Visual diartikan sebagai sesuatu yang bisa dilihat mata tanpa suara.	a. Salah memaknai yang dilihat dalam konteks berdimensi satu atau dua (tidak berkaitan R3) b. Kesalahan dalam memberikan interpretasi bangun datar.
Miskonsepsi Operasional	Kesalahan berulang baik berpola sama atau berbeda dalam mengoperasikan objek atau unsur matematika	a. Kesalahan dalam proses operasi hitung dasar/lanjut b. Kesalahan dalam proses operasi struktur aljabar

Miskonsepsi Literasional	Kesalahan dalam menyimak (membaca, mencermati dan menulis) suatu konteks, tema, redaksi atau lambang.	a. Memaknai soal cerita dengan tidak ilmiah. b. Persepsi seseorang yang keliru terhadap lambing/redaksi
Miskonsepsi Korelasional	Kesalahan dalam menghubungkan antara dua kondisi, antara dua konsep, atau kesalahan dalam mengungkapkan sebab akibat.	a. Ketidaktepatan dalam menghubungkan materi prasyarat dan materi baru b. Memberikan alasan yang tak sesuai atau tak ilmiah
Miskonsepsi Spasial	Kesalahan dalam memaknai (membayangkan, membandingkan, menduga, mengkonstruksi, mempresentasikan, dan menemukan informasi) suatu visual dalam konteks ruang.	a. Salah memaknai konteks dimensi tiga dalam sajian foto atau gambar. b. Kesalahan mengkonstruksi konteks ruang dalam stimulus visual

Sumber: Bistari (2023)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mendeskripsikan kemampuan spasial dan menggali miskonsepsi Bis-VOLKS dalam menyelesaikan soal dimensi tiga. Berdasarkan hal tersebut, rancangan penelitian yang dipilih ialah penelitian campuran (kuantitatif dilanjutkan kualitatif) dengan pendekatan deskriptif. Banyak siswa dalam kajian kuantitatif yakni tentang kemampuan spasial yang dijadikan subjek adalah siswa kelas XII IIS-2 sebanyak 37 orang dengan penekanan pada skor yang diperoleh pada setiap indikator kemampuan spasial. Sedangkan pada aspek kualitatif yang jadi kajian adalah terkait interpretasi miskonsepsi Bis-VOLKS dalam penyelesaian soal dimensi tiga. Subjek yang menjadi kajian, yakni dua orang siswa yang mewakili masing-masing ragam miskonsepsi.

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pengukuran berupa penyelesaian soal dimensi tiga dalam bentuk uraian sebanyak lima soal, yang disediakan alternatif jawaban dan disertai pedoman penskoran. Soal yang digunakan sudah melalui proses validasi oleh dosen Program Studi Matematika FKIP Untan

Pontianak. Soal dilakukan uji coba terlebih dahulu pada kelas XII IIS 1 SMA Kristen Maranatha Pontianak. Diperoleh nilai r tabel dari 33 respondens yang digunakan adalah 0,344. Soal dianggap valid apabila r hitung $>$ dari 0,344. Dari hasil uji validitas, dapat disimpulkan 5 item soal tersebut valid. Hasil uji reliabilitas tes kemampuan spasial matematis menggunakan IBM SPSS Statistics 25 di atas menunjukkan hasil uji reliabilitas pada 5 item soal yang valid menunjukkan nilai Cronbach's Alpha $>$ 0,6, yakni 0,723 sehingga dapat disimpulkan bahwa item soal tersebut termasuk dalam reliabilitas dengan interpretasi cukup. Memperhatikan hasil analisis instrumen soal tes setelah diuji coba tersebut maka layak untuk digunakan pada tahapan penelitian berikutnya. Karena itu perangkat soal tersebut menjadi satu bagian alat penelitian yang dapat melengkapi dalam pencari data berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kemampuan Spasial Siswa pada Materi Dimensi Tiga Siswa Kelas XII

Berdasarkan data yang diperoleh dari 37 respondens, dapat dilihat bahwa total skor tertinggi adalah 18 yang memiliki kategori

sangat baik, sedangkan skor terendah adalah 4 yang memiliki kategori sangat kurang. Hal ini menunjukkan sebagian besar kemampuan spasial matematis siswa kelas XII berada pada kategori sedang yakni 64,35%. Kemampuan spasial siswa dalam menyelesaikan soal dimensi tiga. Yang tergolong sedang tersebut disebabkan karena dari lima soal bila berdiri sendiri maka hanya soal 4 yang diselesaikan dengan kemampuan rata-rata tergolong baik.

Penyelesaian soal dua, tergolong tidak banyak tahapan yang dilakukan. Namun demikian, tuntutan kemampuan membayangkan dalam penyelesaian soal tersebut lebih dominan. Usaha membayangkan secara akurat. Kemampuan sajian R2 untuk mengembalikan ke R3, tidaklah sekomplit dari tiga dimensi menuju ke dua dimensi. Namun demikian, pada siswa yang lain masih muncul beberapa kesalahan yang belum tergolong miskonsepsi. Misal, dalam penyelesaian sekitar lima siswa dengan proses penyelesaian yang menggantung. Itu artinya proses penyelesaian dilakukan dengan menerapkan operasi dengan benar, tapi tak selesai sampai akhir. Pengklasifikasian dengan jawaban yang menggantung atau tak tuntas akan memberikan ragam tafsir kesalahan yang terjadi. Diantaranya, pertama bahwa siswa tak cukup waktu menyelesaikan semua jawaban. Kedua, siswa sengaja melewati lalu beralih fokus dan penyelesaian pada bagian lain dan akhirnya terlupakan. Ketiga, informasi yang diingat atau yang didapat terbatas. Berikut sajian 10 siswa dengan skor terbawah dari 37 siswa XII IIS 2 SMA Kristen Maranatha Pontianak tahun 2023.

Tabel 2. Rekap Kemampuan Spasial Matematis 10 terendah

No	Kode Siswa	Skor Setiap Soal					Total Skor	Persentase (%)
		1	2	3	4	5		
1	R5	2	0	2	0	0	4	20
2	R11	2	0	0	2	2	6	30
3	R3	2	2	0	2	2	8	40
4	R28	2	2	2	2	0	8	40
5	R29	2	2	2	2	0	8	40
6	R30	2	2	0	2	2	8	40
7	R9	2	2	2	4	0	10	50
8	R18	2	2	2	2	2	10	50
9	R34	2	2	2	2	2	10	50
10	R35	2	2	2	2	2	10	50

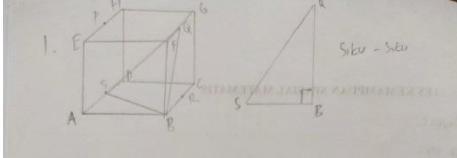
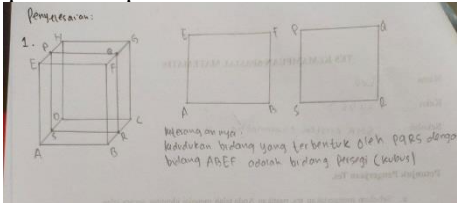
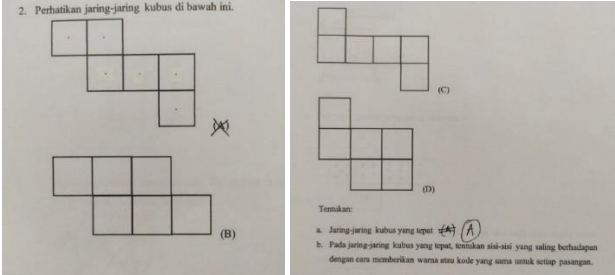
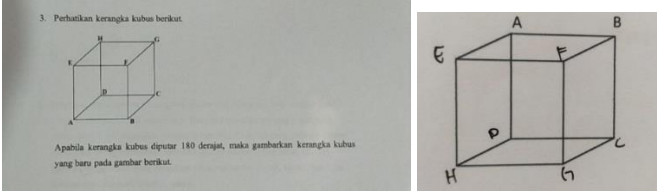
Berdasarkan paparan pada tabel 2 tentang kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal dimensi tiga diperoleh bahwa dari 10 siswa dengan skor terendah diperoleh informasi berikut. Kesalahan mengerjakan atau jawaban visual ada dikerjakan oleh siswa kode R26. Miskonsepsi literasi muncul pada siswa berkode R31, dan kurang lengkap juga dialami oleh siswa berkode R29 dan R33. Miskonsepsi korelasional dialami oleh siswa berkode R18. Sementara miskonsepsi yang tergolong spasial dilakukan oleh siswa dengan kode R34. Sedangkan miskonsepsi operasional ditunjukkan oleh siswa dengan kode R10. Beberapa siswa yang disebutkan muncul miskonsepsi merupakan perwakilan dari beberapa siswa yang lain.

Miskonsepsi Bis-VOLKS dalam Penyelesaian Soal Spasial pada Materi Dimensi Tiga Kelas XII

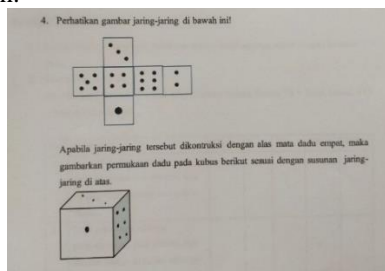
Dari 5 soal spasial yang diberikan, masing-masing soal memiliki kecenderungan indikator Bis-VOLKS. Kesalahan siswa dalam

menyelesaikan permasalahan pada soal diduga karena terjadinya miskonsepsi Bis-VOLKS yang akan dibahas lebih lanjut pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 2. Kecenderungan Miskonsepsi pada Jawaban Spasial Siswa

No Soal	Indikator	Miskonsepsi pada Jawaban Siswa
1	Kecenderungan pada Miskonsepsi Visual	<p>R26 melakukan kesalahan dalam melukiskan bidang dalam bangun ruang yang dimaksud. Hal ini diduga karena R26 tidak mampu menginterpretasikan bidang yang dimaksud dengan baik.</p> 
	Kecenderungan pada Miskonsepsi Literasi	<p>R31 tidak dapat memahami makna pertanyaan dengan jelas. Pertanyaan yang diajukan terkait kedudukan antara bidang PQRS dengan bidang ABEF, namun jawaban yang diberikan merupakan bentuk dari bidang ABEF sehingga dapat disimpulkan terdapat miskonsepsi literasi pada R31.</p> 
2	Kecenderungan pada Miskonsepsi Korelasional	<p>R29 dan R33 hanya mampu melukiskan bangun ruang kubus dan bidang di dalamnya, akan tetapi tidak memberikan jawaban atas pertanyaan yang diajukan. Hal ini diduga karena kedua respondens tidak membaca soal hingga selesai atau tidak dapat memaknai maksud dari pertanyaan yang diajukan.</p> <p>R18 hanya menentukan 1 dari 2 jaring-jaring kubus yang benar. Selain itu, R18 juga tidak dapat menentukan sisi-sisi yang saling berhadapan pada jaring-jaring kubus sehingga diduga R18 tidak dapat menghubungkan materi prasyarat tentang jaring-jaring dengan baik pada soal yang diberikan.</p> 
3	Kecenderungan pada Miskonsepsi Spasial	<p>R34 masih keliru dalam menentukan posisi rotasi pada sebuah kubus ABCDEFGH. Hal ini diduga karena terjadinya miskonsepsi spasial, yakni salah memaknai konteks dimensi tiga dalam sajian gambar.</p> 
4	Kecenderungan pada Miskonsepsi Spasial	<p>R34 mengalami kesalahan dalam mengonstruksi bangun ruang berdasarkan jaring-jaring yang diketahui. Hal ini diduga karena</p>

adanya miskonsepsi spasial yang menyebabkan R34 tidak dapat menggambarkan bangun ruang sesuai dengan informasi yang diberikan.

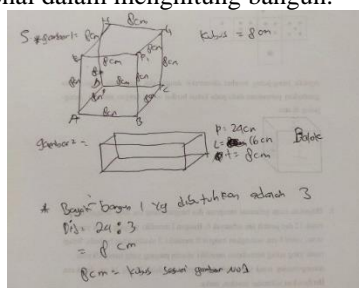


5 Kecenderungan pada Miskonsepsi Korelasional

R28 dan R29 diduga tidak mampu menggambarkan bangun ruang yang dimaksud dalam informasi yang disediakan karena tidak mampu menghubungkan materi prasyarat mengenai bangun ruang sisi datar dengan baik.

Kecenderungan pada Miskonsepsi Operasional

R10 mengalami kesalahan dalam menghitung jumlah bangun I untuk membangun bangun II. Hal ini diduga karena adanya kesalahan operasional dalam menghitung bangun.



Pembahasan

Miskonsepsi yang Dominan

Berdasarkan perolehan data untuk siswa kelas XII IIS 1 SMA Kristen Maranatha Pontianak tahun 2023, ternyata untuk miskonsepsi yang dialami oleh sebagian besar siswa dari lima soal tersebut adalah miskonsepsi spasial. Berdasar kajian yang mendalam dan pengalaman peneliti selama mengajarkan materi tersebut, dapat diungkapkan diantara penyebabnya sebagai berikut.

Pertama, keterbatasan representasi dalam diri siswa. Siswa sering kali kesulitan membayangkan objek tiga dimensi karena mereka terbiasa dengan dunia tiga dimensi melalui representasi dua dimensi, seperti gambar atau buku teks. Kemampuan untuk

memvisualisasikan objek tiga dimensi secara mental merupakan keterampilan kognitif yang tidak dimiliki dengan mudah oleh semua orang. Keterbatasan dalam diri siswa juga dapat disebabkan dari penjelasan guru yang kurang lengkap. Karena bagian tertentu yang menjadi penekanan sebaiknya diberikan waktu dan perhatian yang lebih agar siswa dapat lebih berkonsentrasi. Ada prinsip yang perlu penekanan khusus, jika guru tahu bahwa pada bagian tersebut sering terjadi miskonsepsi. Sari et al. (2020) yang meneliti tentang representasi geometris pada siswa kelas XII Bahasa MAN 2 Mataram mengungkapkan bahwa representasi siswa terbagi menjadi 3 (tiga) kategori, yaitu memiliki kemampuan representasi matematis yang tinggi, sedang, dan rendah. Kemampuan representasi matematis siswa yang tinggi

tercapai ketika memenuhi tiga indikator (kemampuan representasi visual, persamaan, dan kata-kata). Ini bermakna bahwa kemampuan visual selalu memiliki keterkaitan terhadap kemampuan representasi geometris dalam hal ini dimensi tiga. Kondisi ini terjadi pada siswa R34 mengalami kesalahan dalam mengonstruksi bangun ruang berdasarkan jaring-jaring yang diketahui. Hal ini diduga karena adanya miskonsepsi spasial yang menyebabkan R34 tidak dapat menggambarkan bangun ruang sesuai dengan informasi yang diberikan.

Kedua, kurangnya pengalaman langsung. Keterbatasan dalam pengalaman langsung dapat membuat mereka kesulitan memahami karakteristik dan sifat-sifat geometris dari objek-objek geometri. Pada materi geometri dimensi tiga memiliki objek matematika yang kompleks. Bukan hanya perhitungan, namun diperlukan kemampuan membayangkan selanjutnya kemampuan mendeskripsikan secara akurat dari hasil bayangan tersebut. Kondisi terjadi pada siswa R26 yang melakukan kesalahan dalam melukiskan bidang dalam bangun ruang yang dimaksud. Hal ini diduga karena R26 tidak mampu menginterpretasikan bidang yang dimaksud dengan baik.

Ketiga, pemahaman konsep yang lemah. Konsep-konsep geometri dimensi tiga, seperti bidang, titik, garis, dan bentuk-bentuk tiga dimensi lainnya, seringkali sulit dipahami secara konseptual. Miskonsepsi bisa muncul ketika siswa tidak memiliki pemahaman yang kuat terhadap konsep-konsep dasar ini. Hal tersebut dialami oleh siswa dengan kode R28

dan R29 diduga tidak mampu menggambarkan bangun ruang yang dimaksud dalam informasi yang disediakan karena tidak mampu menghubungkan materi prasyarat mengenai bangun ruang sisi datar dengan baik. Kemampuan untuk mengkorelasikan antar konsep belum begitu meyakinkan. Lemahnya konsep prasyarat yang dimiliki siswa tersebut, dapat berakibat pada salah pemahaman terhadap jawaban yang dimaksud.

SIMPULAN

Berdasarkan paparan pada pembahasan penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa berdasarkan data yang diperoleh dari 37 respondens, dapat dilihat bahwa total skor tertinggi adalah 18 yang memiliki kategori sangat baik, sedangkan skor terendah adalah 4 yang memiliki kategori sangat kurang. Hal ini menunjukkan sebagian besar kemampuan spasial matematis siswa kelas XII berada pada kategori sedang yakni 64,35%. Terjadinya miskonsepsi disebabkan: (1) keterbatasan representasi dalam diri siswa; (2) kurangnya pengalaman langsung; dan (3) pemahaman konsep yang lemah

DAFTAR PUSTAKA

- Behera, B. (2019). Misconceptions in 'shape of molecule': Evidence from 9th grade science students. *Educational Research and Reviews*, 14(12), 410–418. <https://doi.org/10.5897/ERR2019.3755>
- Bistari. (2023). Miskonsepsi dalam Pembelajaran Matematika. *Makalah Diseminarkan Pada Kegiatan MGMP Matematika Mempawah*, FKIP Universitas Tanjungpura.
- Bolstad, O. H. (2021). Lower secondary students' encounters with mathematical literacy. *Mathematics Education Research Journal*, 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s13394-021-00386-7>
- Cavanagh, T., Chen, B., Lahcen, R. A. M., &

- Paradiso, J. R. (2020). Constructing a Design Framework and Pedagogical Approach for Adaptive Learning in Higher Education: A Practitioner's Perspective. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 21(1), 173–197. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v21i1.4557>
- Chew, S. L., & Cerbin, W. J. (2021). The cognitive challenges of effective teaching. *The Journal of Economic Education*, 52(1), 17–40. <https://doi.org/10.1080/00220485.2020.1845266>
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). *Geometry and Spatial Reasoning. Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Macmillan Library Refence.
- Cox, A. J., & Junkin, W. F. (2002). Enhanced student learning in the introductory physics laboratory. *Journal Physics Education*, 37(1), 37–44. <https://doi.org/10.1088/0031-9120/37/1/305>
- Darmawan, I., Kharismawati, A., Hendriana, H., & Purwasih, R. (2018). Analisis Kesalahan Siswa SMP Berdasarkan Newman dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematis pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 1(1), 71–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.24014/juring.v1i1.4912>
- Faizah, Utama Dewi, D. (2016). *Panduan Gerakan Literasi Sekolah di Sekolah Dasar (Pertama; K. Wiedarti, Pangesti & Laksono, ed.)*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Fauzi, K. M. A., Dirgeyase, I. W., & Priyatno, A. (2019). Building Learning Path of Mathematical Creative Thinking of Junior Students on Geometry Topics by Implementing Metacognitive Approach. *International Education Studies*, 12(2), 57. <https://doi.org/https://doi.org/10.5539/ies.v12n2p57>
- Graff, H. J. (2015). *Undisciplining Knowledge Interdisciplinarity in the Twentieth Century*. Johns Hopkins University Press.
- Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F. L., & Ohtani, M. (2017). What Mathematics Education May Prepare Students for the Society of the Future? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 105–123. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10763-017-9814-6>
- Guyen, B., & Kosa, T. (2008). The Effect of Dynamic Geometry Software on Student Mathematics Teachers' Spatial Visualization Skills. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7, 4–11.
- Hariyanti, S., Arjudin, A., & Baidowi, B. (2021). Efektivitas media pembelajaran terhadap prestasi belajar matematika siswa kelas XI SMAN 10 Mataram [The impact of learning media on mathematical learning achievement of SMAN 10 Mataram class XI Students]. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 3(1), 19–29. <https://doi.org/https://doi.org/gkcsps8>
- Hegarty, M., & Kozhevnikov, M. (1999). Types of Visual-Spatial Representations and Mathematical Problem Solving. *Journal of Educational Psychology*, 91(4), 684.
- Ilić, M., Kosić-Jeremić, S., & Stavrić, M. (2020). Descriptive geometry and spatial ability-correlation and mutual impact at engineering students. *Tehnicki Vjesnik*, 27(6), 2001–2007. <https://doi.org/https://doi.org/10.17559/TV20190425181038>
- Khine, M. S. (2017). Spatial cognition: Key to STEM success. In *Visual-spatial Ability in STEM Education*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44385-0_1
- Lestari, A. B., & Afriansyah, E. A. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP di Kampung Cibogo pada Materi SPLDV. *SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 92–102. <https://doi.org/10.26618/sigma.v13i2.5812>
- Maisarah, M., Mesra, R., & Agustina, P. (2023). *Media Pembelajaran*. PT Sada Kurnia Pustaka.
- Menis, J., & Fraser, B. J. (1992). Chemistry

- Achievement among grade 12 Students in Australia and the United States. *Research in Science and Technological Education*, 10(2), 131 – 147. *Research in Science & Technological Education*, 10(2), 131–141.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/0263514920100202>
- NCTM. (2007). From 1990: What should not be in the algebra and geometry curricula of average college-bound students? *Journal of Mathematics Teacher*, 100, 72–74.
- Ojose, B. (2011). Mathematics Literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use. *Journal of Mathematics Education*, 4(1), 89–100.
<https://doi.org/https://bit.ly/3awJtSz>
- Priatna, N. (2017). Students' spatial ability through an open-ended approach aided by Cabri 3D. *Journal of Physics: Conference Series*, 895, 1–4.
<https://doi.org/https://doi.org/gh5zzx>
- Ridha, M. (2022). *KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL DIMENSI TIGA BERDASARKAN TEORI NOLTING DITINJAU DARI SELF-EFFICACY*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Saputra, O., Setiawan, A., & Rusdiana, D. (2019). Identification of student misconception about static fluid. *Journal of Physics Conference Series*, 1157(3), 1–6.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032069>
- Sari, H. J., Kusaeri, A., & Mauliddin, M. (2020). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 5(2), 56–66.
<https://doi.org/https://doi.org/10.26737/jp mi.v5i2.1813>
- Senita, A., & Kartini. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Dimensi Tiga Kelas XI MIPA SMAN 1 Gunung Toar Berdasarkan Teori Newman. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. *Journal for Research in Mathematics Learning*, 4(3).
<https://doi.org/10.24014/JURING.V4I3.13529>
- Stacey, K., & Turner, R. (2015). *Assessing mathematical literacy: The PISA experience*.
<https://doi.org/https://doi.org/h75c>
- Sumadiasa, I. G. (2014). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII SMP Negeri 5 Dolo dalam Menyelesaikan Soal Luas Permukaan dan Volume Limas. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 01(2), 184–207.
- Suparno, P. (2013a). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Suparno, P. (2013b). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Grasindo.
- Toledo. (2010). Geometry and Spatial Sense Standard. In *Diocese of Toledo Mathematics Course of Study*. [Online].
- Yunus, J., Zaura, B., & Yuhatriati, Y. (2019). Analysis Of Students Error According To Newman In Solving Mathematics Problems Of Algebra In The Form Of Story In Second Grade Of SMPN 1 Banda Aceh. *Jurnal Geuthèë: Penelitian Multidisiplin.*, 2(2), 308.
<https://doi.org/10.52626/jg.v2i2.63>
- Zulfa, I. (2013). *Analisis Miskonsepsi Peserta didik Dengan Certainty Of Response Index Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas VIII Mts Hasyim Asyari*. UIN Sunan Ampel Surabaya.