



Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menentukan Sisi, Rusuk, Dan Titik Sudut Kubus Di SMP Kelas VIII

Suci Ramayanti¹, Aidilla Fitria Sari Siregar², Annisa Jalwa Br Panjaitan³, Cindy Syaharani⁴, Mufti Annisa Khairani⁵, Elfira Rahmadani⁶

¹²³⁴⁵⁶Pendidikan Matematika, Universitas Asahan

sramayanti516@gmail.com, aidillafitriasari@gmail.com, annisajalwapanjaitan@gmail.com, cindysyaharani@icloud.com,
muftiannisahkhairani992@gmail.com, elfira.rahmadani3@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini mengkaji bentuk-bentuk kesalahan beserta faktor penyebabnya yang dialami siswa kelas VIII SMP ketika mengidentifikasi sisi, rusuk, dan titik sudut pada bangun kubus. Desain kualitatif deskriptif dipilih agar respons siswa dapat ditelaah secara mendalam tanpa adanya perlakuan atau manipulasi terhadap variabel penelitian. Sebanyak 30 siswa kelas VIII dijadikan subjek melalui teknik purposive sampling, dan 6 di antaranya dipilih untuk sesi wawancara semi terstruktur yang mewakili tiga tingkat kemampuan akademik, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Pengumpulan data dilakukan melalui tes diagnostik tertulis, wawancara yang direkam, dan dokumentasi. Analisis data mengacu pada model interaktif Miles dan Huberman yang terdiri atas reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, dengan triangulasi metode untuk menjaga keterpercayaan temuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 46,67% siswa melakukan setidaknya satu kesalahan dalam mengidentifikasi sisi kubus, 63,33% siswa melakukan kesalahan terkait rusuk, dan 36,67% siswa mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi titik sudut secara tepat. Tiga kategori kesalahan yang dominan teridentifikasi, yaitu kesalahan konsep berupa kekeliruan mengidentifikasi unsur geometris, kesalahan visualisasi yang berkaitan dengan kesalahan membaca representasi tiga dimensi, dan kesalahan prosedural dalam menghitung komponen geometris secara sistematis. Faktor penyebab meliputi dimensi internal, terutama lemahnya pemahaman konsep dan rendahnya kemampuan penalaran spasial, serta dimensi eksternal seperti minimnya media pembelajaran dan dominasi strategi mengajar berbasis ceramah. Temuan ini menegaskan perlunya pendekatan pembelajaran geometri bangun ruang yang lebih eksploratif, konstruktivis, dan berbasis media di jenjang SMP.

Kata Kunci: kubus, rusuk, analisis kesalahan, sisi, titik sudut

Abstract

This study investigates the types and underlying causes of errors made by eighth-grade junior high school students when identifying the faces, edges, and vertices of a cube. A qualitative descriptive research design was employed to examine students' responses in depth without manipulating any research variables. Thirty students from the eighth grade were selected through purposive sampling, and six of them participated in semi-structured interview sessions representing three levels of academic ability: high, moderate, and low. Data were gathered using written diagnostic tests, audio-recorded interviews, and documentation. Analysis followed the interactive model proposed by Miles and Huberman, encompassing data reduction, data display, and conclusion drawing, with methodological triangulation applied to ensure the trustworthiness of findings. Results indicated that 46.67% of students committed at least one error in identifying cube faces, 63.33% made errors related to edges, and 36.67% had difficulty identifying vertices correctly. Three dominant error categories were identified: conceptual errors, visualization errors, and procedural errors. Causal factors encompassed internal dimensions, particularly weak conceptual understanding and limited spatial reasoning ability, and external dimensions, including insufficient instructional media and lecture-based teaching strategies.

Keywords: cube, edges, error analysis, faces, vertices



PENDAHULUAN

menempati posisi penting dalam pendidikan matematika karena menjadi ranah utama untuk menumbuhkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan spasial pada siswa. Bidang ini tidak hanya bersifat abstrak secara akademik, tetapi juga memiliki keterkaitan langsung dengan berbagai fenomena yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Pada jenjang SMP, siswa mulai diperkenalkan secara bertahap pada geometri ruang yang menuntut tingkat keterlibatan kognitif lebih tinggi dibandingkan geometri bidang. Penguasaan konsep geometri ruang yang kuat pada kelas VIII menjadi prasyarat penting untuk dapat berhasil pada topik-topik matematika yang lebih lanjut pada jenjang pendidikan berikutnya.

Di antara berbagai bangun ruang yang dipelajari, kubus memiliki kedudukan mendasar sebagai bangun ruang beraturan paling sederhana. Ciri utamanya meliputi enam sisi persegi yang kongruen, dua belas rusuk yang sama panjang, dan delapan titik sudut yang masing-masing terbentuk dari pertemuan tiga rusuk. Pemahaman yang menyeluruh dan akurat terhadap ketiga unsur dasar ini, yaitu sisi, rusuk, dan titik sudut, merupakan fondasi kognitif yang tidak dapat ditawar untuk dapat memahami konsep yang lebih kompleks seperti volume, luas permukaan, diagonal sisi, dan diagonal ruang. Tanpa fondasi yang kuat ini, siswa akan terus mengalami kerentanan kognitif sepanjang pembelajaran geometri ruang.

Pada praktiknya, tidak sedikit siswa SMP yang mengalami kesulitan signifikan dalam mengidentifikasi unsur-unsur kubus secara tepat. Pola kesalahan yang berulang ditemukan antara lain ketidakmampuan membedakan sisi dari rusuk secara konseptual, kecenderungan mengategorikan diagonal sisi sebagai rusuk, kesalahan dalam menghitung jumlah total titik sudut, serta kegagalan membangun struktur tiga dimensi secara mental dari gambar dua dimensi. Kesalahan-kesalahan tersebut bukan sekadar kekeliruan teknis semata, melainkan mencerminkan miskonsepsi yang mengakar, yang apabila tidak ditangani akan terus menghambat perkembangan matematis siswa secara berkelanjutan.

Sejumlah penelitian terdahulu telah memperkuat kekhawatiran ini. Wahyuningsih dan Kurniawan (2021) mendokumentasikan bahwa lebih dari 60% siswa kelas VIII gagal mengidentifikasi seluruh rusuk kubus secara benar, dan kerap memperlakukan diagonal sisi sebagai rusuk. Puspitasari dan Wijaya (2022) berargumen bahwa kesalahan konsep dalam mendefinisikan unsur-unsur bangun ruang merupakan jenis kesalahan yang paling sulit diperbaiki karena telah mengakar sejak tahap awal pembelajaran geometri. Rahmat dan Siregar (2023) lebih lanjut menemukan bahwa rendahnya kemampuan visualisasi spasial menjadi prediktor utama munculnya kesalahan dalam mengidentifikasi unsur-unsur bangun ruang.

Dari sudut pandang internasional, Panorkou dan Maloney (2020) menemukan bahwa kesalahan representasi geometris pada siswa sekolah menengah berakar dari penguasaan konsep dasar yang belum tuntas pada jenjang pendidikan sebelumnya. Clements dan Sarama (2021) menegaskan bahwa transisi kognitif dari geometri dua dimensi ke tiga dimensi merupakan lompatan besar yang memerlukan perancangan instruksional yang dirancang secara cermat. Meta-analisis yang dilakukan oleh Ma dan Kisane (2024) terhadap 45 penelitian mengungkapkan bahwa kesalahan konsep menyumbang rata-rata 55% dari total kesalahan siswa pada geometri ruang, diikuti kesalahan prosedural sebesar 30% dan kesalahan akibat ketidaktelitian sebesar 15%.

Meskipun penelitian-penelitian tersebut telah memberikan kontribusi yang berarti, masih terdapat kesenjangan yang perlu diisi. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih berfokus pada kesalahan komputasi dalam menghitung volume atau luas permukaan, sementara kajian mendalam mengenai kesulitan siswa dalam mengidentifikasi unsur struktural dasar kubus masih relatif terbatas. Selain itu, penelitian yang mengintegrasikan data tes tertulis dengan eksplorasi wawancara mengenai faktor penyebab dalam konteks pendidikan matematika di Indonesia masih jarang dilakukan. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa kelas VIII SMP dalam menentukan sisi, rusuk, dan titik sudut kubus, serta mengidentifikasi faktor internal dan eksternal yang melatarbelakangi kesalahan tersebut.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif sebagai kerangka metodologisnya. Pilihan ini didasarkan pada tujuan penelitian untuk menggambarkan dan memaknai fenomena kesalahan siswa secara menyeluruh dan alami, tanpa melakukan intervensi atau manipulasi terhadap variabel yang diteliti (Sugiyono, 2021). Desain deskriptif dipandang sesuai untuk mengeksplorasi kerumitan proses berpikir siswa yang tidak dapat ditangkap secara memadai hanya melalui data kuantitatif.

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, berlangsung dari Februari hingga April 2025. Sebanyak 30 siswa kelas VIII dipilih sebagai subjek penelitian melalui teknik purposive sampling berdasarkan relevansinya dengan tujuan penelitian. Dari kelompok tersebut, 6 siswa dipilih secara purposif sebagai informan



wawancara, terdiri atas dua siswa dari masing-masing tingkat kemampuan, yaitu tinggi, sedang, dan rendah, untuk memperoleh gambaran yang representatif dan menyeluruh.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik yang saling melengkapi, yaitu tes tertulis, wawancara semi terstruktur, dan dokumentasi. Instrumen tes terdiri atas 15 butir soal yang terbagi rata ke dalam tiga komponen, yaitu lima soal mengenai sisi, lima soal mengenai rusuk, dan lima soal mengenai titik sudut. Instrumen telah divalidasi oleh dua validator ahli dengan koefisien reliabilitas sebesar 0,82 yang tergolong kategori tinggi. Sesi wawancara berlangsung selama 30 hingga 45 menit per informan dan direkam secara penuh untuk menjaga keakuratan data.

Analisis data berpedoman pada model interaktif Miles dan Huberman (dalam Sugiyono, 2021), yang mencakup tiga tahap, yaitu (1) reduksi data, berupa pemilihan, pemfokusan, dan transformasi data mentah secara sistematis; (2) penyajian data, yang ditampilkan melalui tabel frekuensi, persentase, dan narasi deskriptif; serta (3) penarikan kesimpulan dan verifikasi, yang dilakukan secara berkelanjutan dan berulang. Keterpercayaan data dijaga melalui triangulasi metode dengan membandingkan temuan dari tiga sumber data, yaitu tes tertulis, wawancara, dan dokumentasi, serta melalui member checking, yaitu konfirmasi temuan utama kepada subjek penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesalahan Siswa dalam Menentukan Sisi Kubus

Kelompok soal pertama dirancang untuk mengukur kemampuan siswa mengidentifikasi sisi kubus, baik sisi yang tampak maupun yang tersembunyi pada gambar dua dimensi, menghitung jumlah total sisi, serta membedakan sisi dari rusuk dan diagonal. Hasil analisis jawaban dari keseluruhan 30 siswa dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Kesalahan Siswa dalam Menentukan Sisi Kubus

No.	Jenis Kesalahan	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	Mengidentifikasi rusuk sebagai sisi	8	26,67
2	Tidak dapat mengidentifikasi sisi yang tersembunyi	14	46,67
3	Salah menghitung jumlah total sisi	6	20,00
4	Mengidentifikasi diagonal sisi sebagai sisi	4	13,33
5	Tidak ada kesalahan (jawaban benar)	16	53,33
Total siswa dengan minimal satu kesalahan		14	46,67

Berdasarkan Tabel 1, sebanyak 14 siswa (46,67%) melakukan setidaknya satu kesalahan dalam mengidentifikasi sisi kubus. Kesalahan yang paling banyak ditemukan adalah ketidakmampuan mengidentifikasi sisi yang tersembunyi (46,67%), diikuti kecenderungan mengidentifikasi rusuk sebagai sisi (26,67%). Salah satu kasus yang representatif ditemukan pada jawaban siswa yang menyatakan bahwa kubus hanya memiliki empat sisi karena hanya empat bidang persegi yang tampak pada gambar. Jawaban ini menegaskan bahwa siswa tersebut hanya merespons apa yang tampak secara langsung tanpa membangun model mental tiga dimensi dari bangun yang dimaksud.

Temuan ini sejalan dengan hasil Wahyuningsih dan Kurniawan (2021) yang mencatat tingkat kesalahan sekitar 42% pada tugas identifikasi sisi bangun ruang. Secara teoretis, pola ini dapat dijelaskan melalui kerangka berpikir geometri Van Hiele: siswa yang berada pada level visualisasi cenderung mengenali bentuk berdasarkan tampilan keseluruhannya, bukan dengan menganalisis sifat-sifat komponen penyusunnya (Sunardi et al., 2021). Pada level ini, kapasitas kognitif untuk memproyeksikan gambar dua dimensi menjadi pemahaman tiga dimensi yang koheren belum berkembang secara memadai.

Kesalahan berupa mengidentifikasi rusuk sebagai sisi (26,67%) mencerminkan miskonsepsi yang lebih mendasar. Siswa-siswa ini cenderung menyamakan istilah “sisi” dengan garis-garis yang tampak pada gambar, bukan dengan bidang datar yang dibatasi oleh empat rusuk. Puspitasari dan Wijaya (2022) menyimpulkan bahwa kesalahan konsep dalam mendefinisikan unsur bangun ruang merupakan kategori kesalahan yang paling sulit diperbaiki, justru karena berakar dari miskonsepsi yang telah terbentuk sejak tahap awal pembelajaran geometri. Penanganannya memerlukan pendekatan pembelajaran yang menekankan eksplorasi langsung melalui model kubus konkret, sehingga siswa dapat membangun pemahaman konsep yang akurat dan bertahan lama.



Kesalahan Siswa dalam Menentukan Rusuk Kubus

Kelompok soal kedua dirancang untuk mengukur kemampuan siswa mengidentifikasi, menghitung, dan membedakan rusuk dari unsur geometris lainnya. Soal-soal ini mencakup pengenalan rusuk yang tampak maupun tersembunyi, penghitungan jumlah total rusuk, serta kemampuan membedakan rusuk dari diagonal sisi dan diagonal ruang. Hasil temuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Kesalahan Siswa dalam Menentukan Rusuk Kubus

No.	Jenis Kesalahan	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	Mengidentifikasi diagonal sisi/ruang sebagai rusuk	12	40,00
2	Tidak dapat mengidentifikasi rusuk yang tersembunyi	10	33,33
3	Salah menghitung jumlah total rusuk (bukan 12)	11	36,67
4	Mengidentifikasi sisi sebagai rusuk	6	20,00
5	Tidak ada kesalahan (jawaban benar)	11	36,67
Total siswa dengan minimal satu kesalahan		19	63,33

Tingkat kesalahan pada unsur rusuk mencapai 63,33%, menjadikannya komponen dengan proporsi kesalahan tertinggi di antara ketiga unsur yang diteliti. Kesalahan yang paling sering diamati adalah mengidentifikasi diagonal sisi atau diagonal ruang sebagai rusuk (40,00%), diikuti kesalahan menghitung jumlah total rusuk (36,67%). Salah satu kasus yang cukup mencolok ditemukan pada jawaban siswa yang hanya menyebutkan enam rusuk, yaitu rusuk-rusuk dari dua bidang horizontal, dan sama sekali melewatkan empat rusuk vertikal yang menghubungkan bidang atas dan bawah.

Temuan ini konsisten dengan hasil Rahmat dan Siregar (2023) yang mengidentifikasi rusuk sebagai unsur kubus yang paling rentan terhadap kesalahan identifikasi. Dari sudut pandang pembelajaran berbasis representasi visual, kesalahan memperlakukan diagonal sebagai rusuk muncul ketika siswa belum memiliki pemahaman konsep yang kuat bahwa rusuk merupakan garis perpotongan dua sisi yang saling berdekatan. Tanpa pemahaman ini, siswa cenderung menafsirkan setiap garis yang tampak pada gambar kubus sebagai rusuk. Panorkou dan Maloney (2020) memperingatkan bahwa ketergantungan pada representasi visual tanpa landasan konsep yang memadai justru dapat memperkuat, bukan mengoreksi, miskonsepsi yang sudah ada.

Kesalahan dalam menghitung rusuk mencerminkan kelemahan yang lebih serius pada penguasaan pengetahuan faktual dasar. Ma dan Kisane (2024) menekankan bahwa fakta matematis yang dihafal tanpa pemahaman struktural mudah terlupakan dan rawan kesalahan. Siswa yang hanya menghafal angka “12 rusuk” tanpa memahami struktur penyusunnya, yaitu empat rusuk bawah, empat rusuk atas, dan empat rusuk tegak, pada akhirnya akan kesulitan mengidentifikasi rusuk secara sistematis dan konsisten. Pendekatan konstruktivis yang membimbing siswa menghitung rusuk langsung dari model kubus tiga dimensi konkret terbukti jauh lebih efektif dalam membangun pemahaman yang bermakna dan bertahan lama (Fitriani et al., 2022).

Kesalahan Siswa dalam Menentukan Titik Sudut Kubus

Kelompok soal ketiga dimaksudkan untuk mengevaluasi kemampuan siswa menemukan letak titik sudut, menentukan jumlah totalnya, serta memahami titik sudut sebagai titik pertemuan tiga rusuk. Hasil analisisnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Kesalahan Siswa dalam Menentukan Titik Sudut Kubus

No.	Jenis Kesalahan	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	Salah mengidentifikasi jumlah titik sudut	5	16,67
2	Tidak dapat mengidentifikasi titik sudut yang tersembunyi	8	26,67
3	Tidak memahami titik sudut sebagai titik pertemuan tiga rusuk	6	20,00
4	Mengidentifikasi titik tengah rusuk sebagai titik sudut	3	10,00
5	Tidak ada kesalahan (jawaban benar)	19	63,33
Total siswa dengan minimal satu kesalahan		11	36,67



Dibandingkan dua unsur lainnya, kesalahan dalam mengidentifikasi titik sudut (36,67%) merupakan yang paling sedikit ditemukan. Rendahnya tingkat kesalahan ini diduga karena titik sudut lebih mudah dikenali secara visual sebagai titik pojok tempat bertemunya garis-garis. Meskipun demikian, proporsi siswa yang gagal mengidentifikasi titik sudut yang tersembunyi tetap cukup besar, yaitu 26,67%. Data wawancara mengungkapkan bahwa sejumlah siswa secara sengaja mengabaikan unsur yang digambarkan dengan garis putus-putus, karena menganggapnya bukan bagian sesungguhnya dari struktur kubus.

Temuan ini menunjukkan adanya kesalahpahaman mendasar terhadap konvensi penggambaran bangun ruang tiga dimensi. Wahyuningsih dan Kurniawan (2021) menyimpulkan bahwa siswa memerlukan pengajaran eksplisit mengenai konvensi representasi, termasuk pemahaman bahwa garis putus-putus pada gambar geometri menandakan unsur yang secara nyata ada namun tidak terlihat langsung dari sudut pandang pengamat. Sementara itu, kesalahan berupa tidak memahami titik sudut sebagai titik pertemuan tiga rusuk (20,00%) menunjukkan bahwa siswa belum mencapai pemahaman terpadu mengenai keterkaitan antarunsur struktural kubus. Kemampuan integratif ini mencirikan tahap berpikir geometri yang lebih lanjut dalam taksonomi Van Hiele, yaitu level deduksi informal, yang menuntut kemampuan memandang sisi, rusuk, dan titik sudut sebagai komponen dari satu sistem geometris yang koheren dan saling bergantung (Sunardi et al., 2021).

Faktor-Faktor Penyebab Kesalahan Siswa

Analisis data wawancara dari enam informan terpilih mengungkap berbagai faktor internal dan eksternal yang berkontribusi terhadap kesalahan yang ditemukan. Kutipan-kutipan berikut merupakan representasi jawaban dari ketiga kelompok kemampuan.

Seorang siswa dari kelompok berkemampuan rendah menyatakan bahwa ia tidak mengetahui perbedaan antara sisi dan rusuk, dan mengira rusuk adalah bagian berbentuk persegi seperti halnya sisi; ia juga menyebutkan bahwa saat pembelajaran, guru hanya menggambar di papan tulis tanpa menyediakan model kubus nyata untuk diamati.

Seorang siswa dari kelompok berkemampuan sedang menyampaikan bahwa ia memahami rusuk sebagai garis, namun mengalami kebingungan saat menghitung mana saja yang harus dihitung, serta sengaja tidak menyertakan bagian yang digambar dengan garis putus-putus karena menganggapnya bukan bagian sesungguhnya dari kubus.

Seorang siswa dari kelompok berkemampuan tinggi mengungkapkan bahwa ia sebenarnya memahami konsepnya, namun menjadi bingung ketika kubus diberi notasi huruf yang berbeda dari kebiasaan, misalnya PQRSTUVW menggantikan ABCDEFGH, sehingga ia merasa khawatir salah menuliskan nama-nama rusuk.

Faktor internal yang paling dominan adalah lemahnya pemahaman konsep terhadap unsur-unsur bangun ruang. Siswa pada kelompok berkemampuan rendah secara umum belum dapat membedakan definisi sisi, rusuk, dan titik sudut secara konseptual. Puspitasari dan Wijaya (2022) menyimpulkan bahwa fondasi konsep yang rapuh menjadi sumber utama dari sebagian besar kesalahan matematis siswa. Faktor internal kedua yang turut signifikan adalah terbatasnya kemampuan visualisasi spasial, sebagaimana dikonfirmasi oleh Rahmat dan Siregar (2023) yang menunjukkan bahwa komponen kognitif ini memegang peran penting dalam pembelajaran geometri ruang.

Pada sisi eksternal, minimnya media pembelajaran menjadi kendala yang paling sering disampaikan siswa dalam wawancara. Pembelajaran yang hanya mengandalkan gambar di papan tulis tanpa dukungan alat peraga konkret atau model tiga dimensi terbukti menghambat perkembangan pemahaman konsep siswa. Panorkou dan Maloney (2020) menemukan bahwa pemanfaatan teknologi, seperti perangkat lunak geometri tiga dimensi, dapat meningkatkan pemahaman konsep secara signifikan. Faktor eksternal lainnya adalah terbatasnya variasi strategi mengajar, dengan pembelajaran yang didominasi metode ceramah tanpa aktivitas eksploratif yang bermakna bagi siswa. Ma dan Kisane (2024) menegaskan bahwa pembelajaran geometri yang efektif memerlukan diversifikasi pendekatan pedagogis, termasuk penggunaan model konkret, diskusi kolaboratif, dan tugas pemecahan masalah yang relevan dengan pengalaman siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan temuan dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa siswa kelas VIII SMP melakukan beragam kesalahan dalam menentukan sisi, rusuk, dan titik sudut kubus, dengan tingkat frekuensi yang berbeda-beda pada ketiga unsur tersebut. Proporsi kesalahan tertinggi ditemukan pada unsur rusuk (63,33%), diikuti sisi (46,67%), dan titik sudut (36,67%). Tiga kategori kesalahan yang dominan teridentifikasi adalah (1) kesalahan konsep, berupa kesalahan mendefinisikan dan mengidentifikasi unsur kubus; (2) kesalahan visualisasi, yang bersumber dari kesalahpahaman terhadap konvensi representasi tiga dimensi, terutama terkait unsur tersembunyi yang digambarkan dengan garis putus-putus; dan (3) kesalahan prosedural dalam menghitung komponen geometris secara sistematis.



Faktor penyebab yang teridentifikasi mencakup dimensi internal dan eksternal. Faktor internal meliputi pemahaman konsep yang terbatas dan kemampuan visualisasi spasial yang kurang memadai, sementara faktor eksternal meliputi minimnya media pembelajaran dan kurangnya variasi strategi mengajar guru. Temuan ini memberikan implikasi praktis yang penting bagi pembelajaran matematika di jenjang SMP. Guru disarankan merancang pengalaman belajar geometri ruang yang mengutamakan pembentukan pemahaman konsep yang dalam melalui pendekatan kontekstual dan praktik langsung, seperti penggunaan alat peraga konkret, model tiga dimensi fisik, atau perangkat lunak geometri dinamis. Pembelajaran konstruktivis dan eksploratif dinilai lebih efektif dalam mencegah dan memperbaiki miskonsepsi siswa. Selain itu, guru perlu memberikan penjelasan eksplisit mengenai konvensi representasi bangun ruang tiga dimensi, termasuk makna garis putus-putus, agar siswa mampu mengidentifikasi seluruh unsur kubus secara akurat pada berbagai bentuk penyajian visual.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak sekolah, guru matematika, serta seluruh siswa kelas VIII yang telah berpartisipasi sebagai subjek penelitian, serta kepada Universitas Asahan atas dukungan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Clements, D. H., & Sarama, J. (2021). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach* (3rd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003083528>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.
- Fitriani, N., Suryadi, D., & Darhim. (2022). Analysis of students' misconceptions on flat-sided solid geometry viewed from learning style. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 7(2), 88–97. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v7i2.3248>
- Gutiérrez, A., Jaime, A., & Fortuny, J. M. (2020). An alternative paradigm to evaluate spatial ability in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 51(3), 291–322. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc-2020-0007>
- Hasanah, U., & Mahardika, R. (2023). Spatial thinking ability of junior high school students in GeoGebra-assisted geometry learning. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 10(1), 45–57. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v10i1.54217>
- Hernawati, K., & Jailani. (2022). Developing geometry mobile learning to improve spatial skill and mathematical reasoning. *Journal on Mathematics Education*, 13(1), 71–92. <https://doi.org/10.22342/jme.v13i1.pp71-92>
- Kemendikbud. (2022). *Capaian pembelajaran mata pelajaran matematika pada pendidikan dasar dan menengah*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Ma, L., & Kisane, D. (2024). A meta-analysis of students' errors in three-dimensional geometry: Types, frequency, and instructional implications. *Educational Studies in Mathematics*, 115(2), 201–228. <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10293-4>
- Maulana, A., Zanthi, L. S., & Hendriana, H. (2021). Error analysis of junior high school students in solving solid geometry problems. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(3), 701–712. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i3.701-712>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2020). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (4th ed.). SAGE Publications.
- Panorkou, N., & Maloney, A. P. (2020). Elementary students' reasoning about spatial measurement in dynamic geometry environments. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 6(2), 154–182. <https://doi.org/10.1007/s40751-020-00063-9>
- Puspitasari, L., & Wijaya, A. (2022). Analysis of error types of junior high school students in solving flat-sided solid geometry problems based on Newman's theory. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 9(2), 112–126. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v9i2.45321>



- Rahmat, R. A., & Siregar, N. C. (2023). Relationship between spatial visualization ability and student errors in solid geometry learning. *Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 11(1), 30–44. <https://doi.org/10.33477/mp.v11i1.3812>
- Sumarmo, U., Hidayat, W., Zukarnaen, R., Hamidah, M., & Sariningsih, R. (2022). Logical, critical, and creative mathematical thinking ability and disposition, and productive mathematical disposition of junior high school students. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 27(1), 1–12. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v27i1.34039>
- Sunardi, S., Susanto, S., Kurniati, D., & Cahyo, R. D. (2021). Geometric thinking profile of junior high school students based on Van Hiele's theory on flat-sided solid geometry. *Jurnal Elemen*, 7(1), 55–69. <https://doi.org/10.29408/jel.v7i1.3032>
- Sugiyono. (2021). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (2nd ed.). Alfabeta.
- Van Hiele, P. M. (2020). *Structure and insight: A theory of mathematics education*. Academic Press. (Karya asli diterbitkan 1986)
- Wahyuningsih, E., & Kurniawan, A. B. (2021). Error analysis of junior high school students in determining the elements of solid figures based on Van Hiele's theory. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 189–202. <https://doi.org/10.22342/jpm.15.2.13934.189-202>