Gunung Djati Conference Series, Volume 70 (2026)
Qualitative Research Methods Education I
ISSN: 2774-6585
Website: https://conferences.uinsgd.ac.id/

Analisis pemahaman konsep peserta didik pada materi jaring-jaring balok berdasarkan hasil pengerjaan LKPD

Afifah Nur Azizah[1,*], Riva Lesta Ariany[2]

[1,2]*Program Studi Pendidikan Matematika, UIN Sunan Gunung Djati Bandung*
Jl. Soekarno-Hatta, Gedebage, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia

**E-mail : aafifahn@gmail.com*

Abstrak

Jaring-jaring balok menjadi jembatan antara bangun ruang dan representasi dua dimensinya sekaligus prasyarat bagi materi luas permukaan, tetapi kajian yang menelaah pemahaman peserta didik SMP melalui dokumen LKPD yang dikerjakan langsung dalam pembelajaran masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan pemahaman peserta didik kelas VIII SMPN 8 Bandung pada materi jaring-jaring balok berdasarkan hasil pengerjaan LKPD. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan studi dokumen. Dari 29 LKPD yang terkumpul, enam dokumen dipilih dengan teknik purposive sampling dan dianalisis berdasarkan dua indikator pemahaman konsep, yaitu penyajian konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis dan pengembangan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep. Hasil menunjukkan bahwa keenam peserta didik mencatat ukuran balok dengan benar, tetapi hanya empat yang dapat memindahkan ukuran tersebut ke jaring-jaring yang sesuai. Pada penjelasan pelipatan, dua peserta didik mengaitkan alasan dengan pasangan sisi yang sama menggunakan bahasa sehari-hari, dua peserta didik bertumpu pada perbedaan ukuran, dan dua peserta didik tidak menyebut sifat sisi sehingga klaimnya bertentangan dengan gambar sendiri. Dengan demikian, dua peserta didik berada pada pemahaman relasional yang masih awal, dua pada pemahaman instrumental, dan dua mengalami miskonsepsi. Ketepatan gambar belum menjamin pemahaman syarat pelipatan, sehingga penjelasan tertulis pada LKPD penting untuk menilai pemahaman peserta didik.

Kata kunci: jaring-jaring, balok, pemahaman konsep

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Gunung Djati Conference Series, Volume 70 (2026)
Qualitative Research Methods Education I
ISSN: 2774-6585
Website: https://conferences.uinsgd.ac.id/

Abstract

Cuboid nets bridge three-dimensional solids and their two-dimensional representations and are a prerequisite for learning surface area, yet studies that examine junior high school students' understanding through worksheets (LKPD) completed during instruction remain limited. This study aims to describe the understanding of eighth-grade students at SMPN 8 Bandung regarding cuboid nets based on their worksheet (LKPD) responses. The study employed a descriptive qualitative approach with document study. From 29 collected worksheets, six documents were selected through purposive sampling and analyzed using two indicators of conceptual understanding: presenting concepts in various mathematical representations and developing necessary or sufficient conditions of a concept. The results show that all six students recorded the cuboid's dimensions correctly, but only four transferred them into an appropriate net. In explaining the folding, two students linked their reasons to pairs of equal faces using everyday language, two relied on differences in dimensions, and two mentioned no properties of the faces, so their claims contradicted their own drawings. Accordingly, two students showed early-stage relational understanding, two showed instrumental understanding, and two held misconceptions. An accurate drawing does not guarantee understanding of the folding conditions, so written explanations on worksheets are important for assessing students' understanding.

Keywords: conceptual understanding, cuboid, nets

1. PENDAHULUAN

Geometri, khususnya bangun ruang sisi datar, merupakan materi inti matematika SMP yang menuntut kemampuan visualisasi spasial, karena peserta didik tidak hanya menghitung, tetapi juga harus membayangkan objek tiga dimensi di dalam pikirannya (Octaviani et al., 2021). Kemampuan visualisasi spasial memegang peranan penting dalam pembelajaran geometri (Susilawati et al., 2017). Kemampuan ini berperan penting dalam memahami unsur-unsur balok, mulai dari sisi, rusuk, hingga ukuran panjang, lebar, dan tinggi (Kifthiyyah et al., 2023). Dalam konteks tersebut, jaring-jaring menjadi jembatan antara bangun ruang tiga dimensi dan representasi dua dimensinya. Peserta didik perlu mentransformasikan pola datar menjadi bangun ruang melalui pelipatan secara mental, sambil mengenali bahwa sisi-sisi balok yang berhadapan kongruen dan tersusun dalam tiga pasang (Desi & Ellissi, 2025). Karena itu, memahami jaring-jaring balok berarti memahami hubungan antarunsur balok, bukan sekadar menghafal bentuk pola. Pemahaman ini juga menjadi prasyarat bagi materi luas

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

permukaan, sebab luas permukaan balok pada dasarnya adalah jumlah luas seluruh sisi yang tampak pada jaring-jaringnya. Peserta didik yang belum menguasai jaring-jaring berisiko keliru menentukan sisi mana saja yang harus dihitung. Kesulitan serupa tampak pada peserta didik kelas VIII yang belum mampu mengelompokkan gambar yang termasuk dan bukan jaring-jaring kubus (Syafi'ah et al., 2022), sedangkan kekeliruan menggambar jaring-jaring balok tanpa memperhatikan ukuran panjang, lebar, dan tinggi bahkan ditemukan pada mahasiswa calon guru matematika ((Pratama & Nurmeidina, 2021).

Pemahaman bangun ruang cenderung lebih kuat apabila pembelajaran dimulai dari benda konkret, kemudian diarahkan ke representasi gambar, dan akhirnya ke penalaran abstrak. Penelitian pada kelas IX SMP menunjukkan bahwa peserta didik berkemampuan sedang dan rendah paling terbantu oleh pendekatan visual dan manipulatif yang konkret (Desi & Ellissi, 2025). Alur ini sejalan dengan gagasan Skemp (1976) tentang pemahaman relasional, yaitu mengetahui apa yang harus dilakukan sekaligus alasan di baliknya, berbeda dengan pemahaman instrumental yang hanya berupa aturan tanpa penjelasan. Pemahaman relasional tampak ketika peserta didik tidak hanya menentukan hasil, tetapi juga dapat menjelaskan mengapa hasilnya demikian (Sari et al., 2022). Pemahaman konsep sendiri dapat ditelusuri melalui tujuh indikator, antara lain menyatakan ulang sebuah konsep, mengklasifikasi objek menurut sifat-sifat tertentu, menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, dan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep (Sari et al., 2022). Di antara indikator tersebut, penyajian konsep dalam representasi matematis dan pengembangan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep paling memungkinkan ditelusuri dari hasil kerja tertulis peserta didik. Kerangka inilah yang menjadi dasar penelitian ini.

Dua gagasan lain melengkapi kerangka tersebut. Pertama, teori Van Hiele memandang berpikir geometri sebagai tahapan yang berjenjang. Pada level visualisasi, bangun dikenali dari penampakan keseluruhannya, sedangkan pada level analisis, bangun dikenali dari sifat-sifat dan hubungan antarbagiannya (Van Hiele, 1986). Kedua, pada jaring-jaring balok, indikator syarat perlu atau syarat cukup dimaknai sebagai berikut. Syarat perlu adalah ketentuan yang harus ada pada setiap jaring-jaring balok, yaitu tiga pasang persegi panjang yang kongruen dan saling berhadapan setelah dilipat. Syarat cukup adalah susunan keenam persegi panjang yang dapat dilipat tanpa tumpang tindih sehingga membentuk balok. Pemahaman jaring-jaring yang utuh

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

menuntut keduanya, sedangkan ciri yang bukan syarat, misalnya perbedaan ukuran panjang, lebar, dan tinggi, tidak menentukan apakah suatu pola dapat dilipat.

Untuk memfasilitasi proses berpikir tersebut, pendidik umumnya memanfaatkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai instrumen penuntun atau scaffolding. Pada praktiknya, LKPD sering kali belum ideal karena masih dirancang secara konvensional sebagai kumpulan latihan soal prosedural yang minim aktivitas eksploratif (Rahim et al., 2026). LKPD semestinya berkembang menjadi media eksploratif yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pemahaman konsepnya secara mandiri (Anggraini et al., 2025). Pengembangan LKPD matematika berbasis aktivitas kritis bagi peserta didik SMP juga telah dikaji (Kariadinata et al., 2013). Hal ini penting karena minimnya pengalaman mengeksplorasi dan memanipulasi bentuk secara visual dapat menjadi salah satu penyebab miskonsepsi yang menetap pada materi bangun ruang (Fakhrezi et al., 2023). Karena itu, LKPD dalam penelitian ini dirancang secara eksploratif dan bertahap serta divalidasi oleh guru matematika: peserta didik mengukur benda berbentuk balok di sekitarnya, menggambar jaring-jaring sesuai ukuran tersebut sebagai representasi dua dimensi, lalu menjelaskan apakah pola itu dapat dilipat menjadi balok. Ukuran yang dicatat, sketsa jaring-jaring, dan penjelasan pada lembar kerja tersebut merupakan dokumen otentik pembelajaran. Analisis terhadap dokumen ini dapat menyingkap letak miskonsepsi sekaligus bagaimana proses berpikir peserta didik berkembang, melampaui evaluasi hasil akhir yang hanya melabeli jawaban benar atau salah (Fardah, 2012).

Tinjauan terhadap penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kajian mengenai kemampuan spasial dan pemahaman bangun ruang umumnya masih bertumpu pada tes dan wawancara. Telaah pemahaman unsur geometri oleh Kifthiyyah et al. (2023) bertumpu pada hasil tes sumatif. Untuk mengidentifikasi kesalahan konseptual, Rokan dan Putri (2023) menganalisis jenis kesalahan peserta didik kelas VIII pada materi kubus dan balok melalui tes tertulis, dan Nurainun et al. (2024) mengeksplorasi kemampuan peserta didik melalui tes pemecahan masalah matematis. Dengan kerangka Skemp, Sari et al. (2022) menelaah pemahaman matematis peserta didik kelas VIII pada materi segi empat melalui tes uraian dan wawancara.

Penelitian yang secara khusus menelaah jaring-jaring pun memiliki fokus yang berbeda. Syafi'ah et al. (2022) menelaah kemampuan peserta didik kelas VIII mengelompokkan gambar yang termasuk dan bukan jaring-jaring kubus. Sahrudin et al. (2022) menelaah

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

tindakan epistemik peserta didik SMP berkemampuan spasial rendah dalam menyusun jaring-jaring kubus, dan Arhalifi et al. (2023) menganalisis pembelajaran jaring-jaring bangun tiga dimensi pada peserta didik kelas 5 sekolah dasar. Studi yang paling dekat dengan fokus balok adalah Pratama dan Nurmeidina (2021), yang menelaah gambar jaring-jaring buatan mahasiswa calon guru melalui observasi, dokumentasi, dan wawancara, dengan fokus pada kreativitas pola. Dengan demikian, studi-studi tersebut berfokus pada kubus, pada jenjang yang berbeda, atau pada aspek kreativitas dan kemampuan spasial, sedangkan penelitian ini menelusuri pemahaman peserta didik SMP pada dokumen LKPD, khususnya penjelasan tertulis mengenai syarat pelipatan jaring-jaring balok. Berdasarkan penelusuran penulis, kajian yang menelaah pemahaman peserta didik melalui dokumen LKPD yang dikerjakan langsung dalam pembelajaran masih terbatas.

Untuk mengisi celah tersebut, penelitian ini bertujuan mendeskripsikan pemahaman peserta didik kelas VIII SMPN 8 Bandung pada materi jaring-jaring balok berdasarkan hasil pengerjaan LKPD. Analisis dilakukan melalui studi dokumen terhadap dua kegiatan pada LKPD, yaitu pengukuran benda berbentuk balok serta penggambaran jaring-jaring sesuai ukuran tersebut disertai penjelasan mengenai pelipatannya. Dokumen ditelaah dengan berfokus pada indikator pemahaman konsep berupa penyajian konsep dalam representasi matematis dan pengembangan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep, untuk menelusuri letak miskonsepsi sekaligus proses berpikir peserta didik yang terekam pada lembar kerja. Hasilnya diharapkan memberi gambaran empiris bagi pendidik dalam merancang LKPD eksploratif dan pembelajaran jaring-jaring balok yang lebih tepat sasaran, serta menjadi rujukan bagi penelitian lanjutan mengenai pemahaman bangun ruang berbasis dokumen hasil kerja peserta didik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan studi dokumen. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini mengutamakan pemaknaan terhadap proses berpikir peserta didik, bukan generalisasi dan studi dokumen dilakukan dengan mengkaji dokumen yang terkait dengan topik penelitian (Fiantika et al., 2022), melalui prosedur sistematis untuk menelaah dan menafsirkan dokumen (Bowen, 2009). Dokumen dapat berbentuk tulisan maupun gambar seperti sketsa (Sugiyono, 2013), sehingga LKPD yang memuat catatan ukuran, sketsa jaring-jaring, dan penjelasan

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

tertulis peserta didik sesuai untuk dikaji. Penelitian dilaksanakan dalam enam tahap: (1) penyusunan LKPD jaring-jaring balok oleh peneliti; (2) validasi LKPD oleh guru matematika kelas VIII; (3) pelaksanaan pembelajaran dan pengerjaan LKPD secara individu pada Oktober 2026; (4) pengumpulan dan pemindaian LKPD sebagai arsip penelitian; (5) pemilihan dokumen secara purposif; dan (6) analisis dokumen berdasarkan pedoman analisis.

Data dikumpulkan melalui studi dokumen. LKPD jaring-jaring balok disusun oleh peneliti dan divalidasi oleh guru matematika kelas VIII pada tiga aspek, yaitu kesesuaian isi dan kebenaran konsep, kejelasan petunjuk dan kebahasaan, serta kesesuaian kegiatan dengan indikator pemahaman konsep, sebelum digunakan. LKPD kemudian dibagikan oleh peneliti kepada peserta didik kelas VIII F SMPN 8 Bandung pada Oktober 2026, dikerjakan secara individu dalam pembelajaran yang dipandu oleh peneliti sebagai guru, lalu dikumpulkan kembali sehingga diperoleh 29 LKPD. LKPD terdiri atas dua kegiatan. Pada Kegiatan 1, peserta didik mengukur panjang, lebar, dan tinggi benda berbentuk balok dengan pembulatan ke satuan terdekat, lalu menuliskan pengamatannya. Pada Kegiatan 2, peserta didik menggambar satu jaring-jaring balok berdasarkan ukuran Kegiatan 1 lengkap dengan ukuran tiap sisi, kemudian menjelaskan apakah jaring-jaring tersebut dapat dilipat membentuk balok. LKPD yang terkumpul dipindai sebagai arsip penelitian.

Dari 29 LKPD tersebut, dokumen yang dianalisis dipilih dengan teknik *purposive sampling*, yaitu penentuan sumber data dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2013). Pemilihan semacam ini bertujuan memaksimalkan informasi, bukan menggeneralisasi. Kriteria pemilihannya adalah: (1) Kegiatan 1 dan 2 terisi lengkap beserta penjelasan pelipatan, (2) tulisan dan gambar terbaca jelas, dan (3) mewakili variasi pola jawaban, yaitu jaring-jaring yang sesuai maupun tidak sesuai dengan hasil pengukuran. Berdasarkan kriteria tersebut, enam LKPD dianalisis secara mendalam. Identitas peserta didik disamarkan dengan kode S1 sampai S6.

Instrumen utama penelitian adalah peneliti sendiri, dibantu pedoman analisis dokumen yang disusun berdasarkan indikator pemahaman konsep (Sari et al., 2022). Dari tujuh indikator, penelitian ini memfokuskan pada dua indikator yang paling dapat ditelusuri dari dokumen LKPD, karena kegiatan pada LKPD menuntut peserta didik menggambar jaring-jaring dan menjelaskan pelipatannya. Pedoman analisis dirinci pada Tabel 1.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Tabel 1. Pedoman Analisis Dokumen LKPD

Indikator	Bagian LKPD	Aspek yang ditelaah
Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	Kegiatan 1 dan 2	Ketepatan pencatatan ukuran; kesesuaian ukuran jaring-jaring dengan hasil pengukuran; kelengkapan enam sisi; ukuran tiap sisi dicantumkan
Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep	Kegiatan 2	Penjelasan pelipatan menyebut sisi berhadapan kongruen dan tiga pasang; keterkaitan ukuran sisi dengan panjang, lebar, dan tinggi; alasan pola dapat atau tidak dapat dilipat menjadi balok

Analisis data dilakukan berdasarkan pedoman pada Tabel 1 dan berlangsung dalam dua rangkaian. Pertama, setiap dokumen ditelaah melalui pemeriksaan sekilas, pembacaan mendalam, dan penafsiran (Bowen, 2009). Kedua, data diolah melalui tiga aktivitas yang berlangsung interaktif, yaitu kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi (Fiantika et al., 2022). Pada kondensasi data, setiap jawaban diberi kode berdasarkan aspek yang ditelaah pada Tabel 1, lalu dikelompokkan ke dalam tiga kategori. Pemahaman relasional ditetapkan bila peserta didik menyajikan jaring-jaring yang sesuai dan juga dapat menjelaskan alasan pelipatannya, sedangkan pemahaman instrumental ditetapkan bila peserta didik hanya menyajikan hasil tanpa penjelasan yang memadai (Sari et al., 2022). Miskonsepsi ditetapkan bila representasi atau penjelasan peserta didik bertentangan dengan konsep jaring-jaring balok. Penyajian data berupa teks naratif yang dilengkapi tabel dan kutipan sketsa peserta didik, karena teks naratif adalah bentuk penyajian yang paling lazim dalam penelitian kualitatif (Sugiyono, 2013). Kesimpulan ditarik dengan membandingkan pola jawaban antar peserta didik dan antar kegiatan.

Keabsahan data dijaga melalui dua cara. Pertama, peneliti memeriksa konsistensi internal temuan dengan membandingkan jawaban pada Kegiatan 1 dan Kegiatan 2 dalam satu LKPD serta membandingkan pola jawaban antar-LKPD (S1–S6). Pemeriksaan ini hanya membandingkan dokumen sejenis, sehingga tidak dimaksudkan sebagai triangulasi sumber, dan penelitian ini belum memiliki sumber data lain seperti wawancara. Kedua, peneliti berdiskusi dengan guru matematika untuk meninjau konsistensi pengodean, yang serupa dengan diskusi sejawat (*peer debriefing*) untuk

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

menjaga kredibilitas (Sugiyono, 2013). Peran ganda peneliti sebagai instrumen utama sekaligus pemandu pembelajaran dapat memengaruhi cara peserta didik menuliskan jawaban dan cara dokumen ditafsirkan, sehingga hal ini dicatat sebagai keterbatasan penelitian. Untuk mengurangi pengaruh tersebut, penafsiran dilakukan dengan merujuk pada pedoman analisis pada Tabel 1 agar tetap terarah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari 29 LKPD yang terkumpul, enam LKPD (S1-S6) dianalisis berdasarkan dua indikator pemahaman konsep. Hasil dan pembahasan disajikan menurut indikator tersebut, diikuti kategori pemahaman peserta didik.

3.1. Penyajian Konsep dalam Berbagai Bentuk Representasi Matematis

Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis merupakan salah satu indikator pemahaman konsep (Sari et al., 2022). Representasi dapat berupa gambar, benda konkret, tabel, pernyataan matematis, atau teks tertulis (Gina et al., 2021). Karena itu, dalam penelitian ini pemilihan benda dan pencatatan ukuran pada Kegiatan 1, serta penggambaran jaring-jaring pada Kegiatan 2, ditelaah sebagai bentuk representasi. Hasil analisisnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisi Representasi Matematis Peserta pada LKPD

Kode	Benda yang dipilih berbentuk balok	Ukuran dicatat benar	Ukuran jaring-jaring sesuai pengukuran	Enam sisi lengkap	Keterangan
S1	✓	✓	✓	✓	Rapi, dilengkapi ukuran
S2	✓	✓	Tidak dapat dinilai	✓	Tidak dapat dilipat menjadi balok, tanpa ukuran
S3	✓	✓	Tidak dapat dinilai	✓	Tidak rapi, tidak dapat dilipat menjadi balok, tanpa ukuran

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

S4	✓	✓	✓	✓	Rapi, dilengkapi ukuran
S5	✓	✓	✓	✓	Rapi, dilengkapi ukuran
S6	✓	✓	✓	✓	Rapi, dilengkapi ukuran

Keterangan: "Tidak dapat dinilai" ukuran tidak dicantumkan pada jaring-jaring.

Berdasarkan Tabel 2, keenam peserta didik (S1–S6) mampu memilih benda berbentuk balok dan mencatat ukuran panjang, lebar, serta tingginya dengan benar pada Kegiatan 1. Capaian ini menunjukkan bahwa representasi awal yang bersifat konkret dan numerik tidak menjadi hambatan utama. Kesulitan baru tampak ketika angka hasil pengukuran harus dialihkan ke dalam gambar pada Kegiatan 2. Berdasarkan pedoman analisis pada Tabel 1, kesesuaian ukuran jaring-jaring dengan hasil pengukuran berarti peserta didik mengetahui letak panjang, lebar, dan tinggi pada jaring-jaring, kemudian menuliskan ukuran hasil pengukuran pada bagian yang bersesuaian. Sebagai contoh, panjang 20 cm dituliskan pada sisi jaring-jaring yang memang menunjukkan panjang. Empat peserta didik (S1, S4, S5, dan S6) memenuhi hal tersebut, dan jaring-jaring mereka juga rapi. Pada S2 dan S3, keterangan ukuran tidak dicantumkan sama sekali sehingga tidak dapat diketahui apakah keduanya memahami letak panjang, lebar, dan tinggi pada jaring-jaring. Pola ini sejalan dengan temuan bahwa kesalahan paling dominan pada materi bangun ruang sisi datar terletak pada tahap transformasi representasi matematis (Wiguna & Dewi, 2026).

Ketepatan mencatat ukuran dan ketepatan menggambar ternyata tidak selalu berjalan beriringan. Kemampuan representasi visual, simbolik, dan verbal perlu dikuasai agar peserta didik dapat menentukan strategi yang tepat dalam menyelesaikan masalah geometri (Ramadhan & Aini, 2021). Kemampuan visualisasi dan representasi matematis pun ditelaah bersama dalam penyelesaian soal geometri ruang (Nugraha, 2026), dan peran representasi visual dalam belajar geometri bergantung pada bagaimana representasi itu dipahami dan digunakan (Žakelj & Klančar, 2022). Pada LKPD ini, angka hasil pengukuran berperan sebagai representasi simbolik, sedangkan sketsa jaring-jaring berperan sebagai representasi visual. Berdasarkan Tabel 2, S2 dan S3 telah menguasai yang pertama, tetapi belum mampu menjembatani yang kedua. Keduanya

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

sebenarnya sudah memenuhi sebagian aspek visual karena keenam sisi tergambar lengkap. Namun, susunan sisinya belum memungkinkan pelipatan menjadi balok. Gambaran ini berbeda dari peserta didik berkemampuan representasi rendah yang masih dapat memenuhi aspek visual (Ngajijah et al., 2023), sebab pada S2 dan S3 angkanya tepat tetapi gambarnya keliru.

Kelengkapan enam sisi pada S2 dan S3 menunjukkan bahwa jumlah sisi saja belum menjamin sebuah pola dapat dilipat menjadi balok. Keduanya tampaknya mengenali balok sebagai bangun yang terdiri atas enam bidang persegi panjang, tetapi belum memperhatikan bagaimana bidang-bidang itu saling terhubung pada rusuk. Kecenderungan ini selaras dengan level visualisasi dalam teori Van Hiele yang telah diuraikan pada bagian pendahuluan, yaitu bangun dikenali dari penampakan keseluruhannya dan belum dari hubungan antarbagiannya. Pada materi bangun ruang sisi datar, sebagian besar peserta didik SMP berada pada level visualisasi (92,55%), sedangkan yang mencapai level analisis hanya 45,74% (Cesaria et al., 2021). Gambar yang disusun berdasarkan intuisi visual tanpa landasan konsep juga tercatat sebagai salah satu penyebab utama kesalahan pada materi yang sama (Wiguna & Dewi, 2026). Ketidakrapian gambar S3 memperkuat kesan bahwa penyusunan pola dilakukan tanpa pertimbangan hubungan antarsisi.

Pada S1, S4, S5, dan S6, ukuran yang dituliskan pada setiap sisi menjadi penanda yang menghubungkan gambar dengan data pengukuran. Penandaan ini memperlihatkan bahwa angka pada Kegiatan 1 tidak berhenti sebagai catatan, melainkan dipetakan ke unsur balok pada jaring-jaring. Konsistensi penandaan semacam itu penting karena simbol dan label merupakan representasi formal dari suatu konsep, dan ketidakkonsistenan notasi dapat memicu kesalahpahaman representasional (Hrp et al., 2025). Sekalipun demikian, gambar yang sesuai belum otomatis disertai kemampuan menjelaskan alasan pelipatan, karena representasi kata atau teks cenderung tertinggal dibandingkan representasi gambar pada materi bangun ruang sisi datar (Prawira, 2023). Dengan demikian, berdasarkan Tabel 2, empat dari enam dokumen memperlihatkan representasi jaring-jaring yang ukurannya terpetakan dengan benar, sedangkan dua lainnya menunjukkan hambatan pada transformasi dari angka ke

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

gambar. Sejauh mana empat peserta didik tersebut memahami alasan di balik gambarnya ditelusuri lebih lanjut pada indikator kedua.

3.2. Pengembangan Syarat Perlu atau Syarat Cukup suatu Konsep

Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep merupakan salah satu indikator pemahaman konsep (Sari et al., 2022). Sebagaimana diuraikan pada pendahuluan, tiga pasang persegi panjang yang kongruen dan saling berhadapan menjadi syarat perlu pada jaring-jaring balok, sedangkan susunan keenam persegi panjang yang dapat dilipat tanpa tumpang tindih melengkapinya hingga menjadi syarat cukup. Menilai apakah suatu pola dapat dilipat menuntut peserta didik membayangkan, mengorganisasi, dan menafsirkan hubungan antarsisi dalam ruang (Harris, 2023). Hubungan antara matematika dan penalaran spasial pun tampak dalam proses pemecahan masalah (Harris et al., 2021). Berdasarkan Tabel 1, penjelasan pelipatan ditelaah dari penyebutan tiga pasang atau sisi berhadapan yang kongruen, keterkaitan ukuran sisi dengan panjang, lebar, dan tinggi, serta alasan pola dapat atau tidak dapat dilipat. Hasilnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Penjelasan Pelipatan Peserta Didik pada LKPD

Kode	Alasan pelipatan yang ditulis	Menyebut tiga pasang atau pasangan sisi yang sama	Menyebut sisi berhadapan atau kongruen	Dasar alasan
S1	"bisa, karena Panjang = 20 cm, l = 6 cm, t = 6 cm (berbeda) maka jika dilipat dia bisa menjadi balok"	Tidak	Tidak	Perbedaan ukuran panjang, lebar, dan tinggi
S2	"akan membentuk balok persegi panjang"	Tidak	Tidak	Bentuk hasil lipatan, tanpa menyebut sifat sisi

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Kode	Alasan pelipatan yang ditulis	Menyebut tiga pasang atau pasangan sisi yang sama	Menyebut sisi berhadapan atau kongruen	Dasar alasan
S3	"ya bisa, karena jika jaring-jaring balok dilipat bisa membentuk balok"	Tidak	Tidak	Mengulang pertanyaan
S4	"ya bisa, karena memiliki 6 sisi dan 3 bagian yang sama panjang"	Ya	Tidak	Enam sisi dan tiga bagian yang sama panjang
S5	"iya, karena setiap ukurannya berbeda"	Tidak	Tidak	Perbedaan ukuran
S6	"dapat membentuk balok karena memiliki 3 buah pasang yang sama dan dapat dilipat"	Ya	Tidak	Tiga pasang yang sama dan dapat dilipat

Berdasarkan Tabel 3, keenam peserta didik menyatakan bahwa jaring-jaring yang mereka gambar dapat dilipat menjadi balok, tetapi alasan yang ditulis berbeda-beda. Hanya S4 dan S6 yang menyebutkan adanya pasangan sisi yang sama. S4 menulis bahwa jaring-jaringnya dapat dilipat karena memiliki enam sisi dan tiga bagian yang sama panjang, sedangkan S6 menyebut tiga pasang yang sama dan dapat dilipat. Keduanya mengaitkan pasangan sisi yang sama dengan kemungkinan pelipatan, yaitu sifat jaring-jaring dijadikan dasar alasan. Penjelasan keduanya masih memakai bahasa sehari-hari, seperti "sama panjang" dan "pasang yang sama". Istilah kongruen belum muncul, begitu pula penegasan bahwa pasangan itu saling berhadapan. Peralihan dari representasi visual ke verbal memang merupakan proses tersendiri pada peserta didik SMP (Fudin et al., 2022), dan representasi dapat diungkapkan dalam bentuk visual, simbolik, maupun verbal (Hidayati & Wahyuni, 2021). Ungkapan sehari-hari tersebut menandakan bahwa verbalisasi sifat jaring-jaring pada keduanya belum menggunakan istilah formal.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Alasan S1 dan S5 bertumpu pada ukuran. S5 menulis bahwa jaring-jaring dapat dilipat karena setiap ukurannya berbeda. S1 menyebut panjang 20 cm, lebar 6 cm, dan tinggi 6 cm, lalu menambahkan kata "berbeda", padahal angka yang ia tulis menunjukkan lebar dan tinggi yang sama. Perbedaan ukuran bukan syarat perlu maupun syarat cukup bagi sebuah jaring-jaring balok, karena jaring-jaring yang disusun dengan benar tetap dapat dilipat sekalipun dua ukurannya sama. Alasan semacam ini menunjukkan bahwa keduanya mengaitkan pelipatan dengan ciri yang tampak pada angka, bukan dengan hubungan antarsisi. Hambatan pada orientasi spasial, rotasi mental, dan visualisasi dilaporkan pada peserta didik yang mengalami kesulitan belajar matematika (Amalia & Amir, 2024). Membayangkan pelipatan secara mental menuntut kemampuan tersebut, sehingga bertumpu pada angka yang tampak dapat menjadi jalan yang lebih mudah.

Penjelasan S2 dan S3 tidak menyebut sifat apa pun dari sisi-sisi jaring-jaring. S2 menulis bahwa jaring-jaringnya akan membentuk balok persegi panjang, padahal berdasarkan Tabel 2 jaring-jaring tersebut tidak dapat dilipat menjadi balok dan tidak disertai ukuran. S3 menulis bahwa jaring-jaring dapat dilipat karena jika dilipat bisa membentuk balok, yaitu kalimat yang hanya mengulang pertanyaan. Keduanya tidak menyebut sisi kongruen maupun tiga pasang, sehingga tidak terlihat syarat apa yang mereka gunakan untuk menilai pola. Pernyataan "bisa dilipat" pada keduanya bertentangan dengan gambar mereka sendiri, sehingga gambar tidak berfungsi sebagai alat untuk menguji klaim. Visualisasi eksternal menjadi efektif apabila terintegrasi dengan penalaran dan strategi penyelesaian, bukan sekadar hadir sebagai produk gambar (Schoenherr & Schukajlow, 2024).

3.3. Kategori Pemahaman Peserta Didik

Pemahaman peserta didik dikelompokkan ke dalam tiga kategori berdasarkan gabungan hasil pada kedua indikator, yaitu relasional, instrumental, dan miskonsepsi. Pembedaan relasional dan instrumental bertumpu pada gagasan Skemp (1976), yaitu pemahaman relasional berarti mengetahui apa yang harus dilakukan beserta alasannya, sedangkan pemahaman instrumental berarti menjalankan aturan tanpa alasan. Pembedaan ini masih dipakai untuk membaca pemahaman geometri peserta didik (Herheim, 2023). Kriteria yang digunakan mengikuti bagian metode: pemahaman

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

relasional ditetapkan bila peserta didik menyajikan jaring-jaring yang sesuai dan dapat menjelaskan alasan pelipatannya, pemahaman instrumental bila hanya menyajikan hasil tanpa penjelasan yang memadai, dan miskonsepsi bila representasi atau penjelasan bertentangan dengan konsep jaring-jaring balok. Rangkuman hasilnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rangkuman Kategori Pemahaman Peserta Didik

Kode	Representasi jaring-jaring (Tabel 2)	Penjelasan pelipatan (Tabel 3)	Kategori
S1	Sesuai pengukuran, rapi, ukuran tiap sisi dicantumkan	Bertumpu pada perbedaan ukuran	Instrumental
S2	Ukuran tidak dicantumkan, tidak dapat dilipat menjadi balok	Tidak menyebut sifat sisi, bertentangan dengan gambar	Miskonsepsi
S3	Tidak rapi, ukuran tidak dicantumkan, tidak dapat dilipat menjadi balok	Hanya mengulang pertanyaan, bertentangan dengan gambar	Miskonsepsi
S4	Sesuai pengukuran, rapi, ukuran tiap sisi dicantumkan	Menyebut tiga bagian yang sama panjang	Relasional
S5	Sesuai pengukuran, rapi, ukuran tiap sisi dicantumkan	Bertumpu pada perbedaan ukuran	Instrumental
S6	Sesuai pengukuran, rapi, ukuran tiap sisi dicantumkan	Menyebut tiga pasang yang sama	Relasional

Berdasarkan Tabel 4, dua peserta didik (S4 dan S6) berada pada pemahaman relasional, dua (S1 dan S5) pada pemahaman instrumental, dan dua (S2 dan S3) mengalami miskonsepsi. Masing-masing kategori mencakup sepertiga dari enam dokumen yang dianalisis.

S4 dan S6 dikategorikan relasional karena jaring-jaring mereka sesuai dan alasan pelipatannya menghubungkan pasangan sisi yang sama dengan kemungkinan pelipatan. Pola ini serupa dengan peserta didik yang mampu menemukan hubungan matematis, menerapkannya, dan menjelaskan alasannya (Hidaiyah et al., 2023).

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Kategori ini perlu dibaca dengan hati-hati. Penjelasan keduanya masih memakai bahasa sehari-hari dan belum menyebut sisi berhadapan, sehingga pemahaman relasional yang tampak masih bersifat awal dan belum formal. Dalam kerangka Van Hiele, kondisi ini dapat dibaca sebagai peralihan awal dari level visualisasi menuju level analisis.

S1 dan S5 dikategorikan instrumental. Keduanya berhasil menggambar jaring-jaring yang sesuai dengan hasil pengukuran, tetapi alasan pelipatannya tidak menyentuh hubungan antarsisi. Pemahaman instrumental menandai kemampuan menjalankan prosedur dengan benar tanpa landasan konseptual yang mendalam (Herheim, 2023), dan pada geometri ruang pemahaman ini tampak ketika peserta didik dapat memakai rumus atau langkah dengan tepat tetapi tidak sepenuhnya memahami alasannya (Sukowati & Masduki, 2024). Pada peserta didik yang lain, kemampuan menerapkan prosedur hafalan tanpa mampu menjelaskan alasannya juga digolongkan sebagai pemahaman instrumental (Hidaiyah et al., 2023). Pemahaman semacam ini tidak keliru, sebab prosedur yang benar dapat membantu menyelesaikan soal rutin dengan cepat. Kelemahannya baru tampak ketika peserta didik dituntut menjelaskan atau menghadapi variasi soal (Sukowati & Masduki, 2024). Pada S1 dan S5, kelemahan itu muncul pada pertanyaan "mengapa dapat dilipat".
S2 dan S3 dikategorikan miskonsepsi karena pernyataan "bisa dilipat" bertentangan dengan gambar mereka sendiri yang tidak dapat membentuk balok. Kekeliruan pada konsep jaring-jaring ini penting dicermati karena jaring-jaring menjadi prasyarat bagi materi luas permukaan. Kesalahan peserta didik kelas VIII pada luas permukaan prisma telah banyak dikaji (Chiphambo & Mtsi, 2021), dan hambatan belajar pada luas permukaan prisma dikaitkan dengan belum dipahaminya konsep dasar (Aziiza & Juandi, 2021). Peserta didik yang keliru pada jaring-jaring berisiko keliru pula dalam menentukan sisi mana saja yang dihitung.

Temuan ini memperlihatkan bahwa kategori pemahaman tidak dapat disimpulkan dari ketepatan gambar saja. Empat peserta didik yang gambarnya sesuai ternyata terbelah menjadi dua kelompok setelah penjelasan pelipatannya ditelaah, sehingga pertanyaan penjelasan pada LKPD menjadi sumber informasi yang tidak tergantikan oleh penilaian hasil akhir. Pertanyaan penjelasan itu dapat dipertajam dengan meminta peserta didik

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

menyebutkan sisi mana yang sama dan letaknya, sehingga pemahaman relasional dapat dibedakan dari sekadar menyebut jumlah sisi. Upaya melatih kemampuan spasial untuk menunjang capaian geometri juga telah dikaji pada jenjang SMA (Adams et al., 2023). Karena penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif dengan enam dokumen terpilih, pembagian kategori di atas menggambarkan pola jawaban pada dokumen yang dianalisis, bukan proporsi pada seluruh peserta didik kelas VIII F. Peran ganda peneliti sebagai guru dan sumber data yang hanya berupa dokumen tanpa wawancara juga membuat alasan di balik jawaban peserta didik belum dapat dipastikan, sehingga temuan perlu dibaca dengan hati-hati.

Temuan ini memperlihatkan bahwa kategori pemahaman tidak dapat disimpulkan dari ketepatan gambar saja. Empat peserta didik yang gambarnya sesuai ternyata terbelah menjadi dua kelompok setelah penjelasan pelipatannya ditelaah, sehingga pertanyaan penjelasan pada LKPD menjadi sumber informasi yang tidak tergantikan oleh penilaian hasil akhir. Pertanyaan penjelasan itu dapat dipertajam dengan meminta peserta didik menyebutkan sisi mana yang sama dan letaknya, sehingga pemahaman relasional dapat dibedakan dari sekadar menyebut jumlah sisi. Upaya melatih kemampuan spasial untuk menunjang capaian geometri juga telah dikaji pada jenjang SMA ((Adams et al., 2023). Karena penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif dengan enam dokumen terpilih, pembagian kategori di atas menggambarkan pola jawaban pada dokumen yang dianalisis, bukan proporsi pada seluruh peserta didik kelas VIII-F.

4. SIMPULAN

Berdasarkan analisis dokumen LKPD enam peserta didik kelas VIII F SMPN 8 Bandung (S1-S6), keenamnya mencatat ukuran balok dengan benar, tetapi hanya empat (S1, S4, S5, dan S6) yang dapat memindahkan ukuran tersebut ke jaring-jaring yang sesuai. Pada penjelasan pelipatan, S4 dan S6 mengaitkan alasan dengan pasangan sisi yang sama menggunakan bahasa sehari-hari, S1 dan S5 bertumpu pada perbedaan ukuran yang bukan syarat perlu maupun syarat cukup, sedangkan S2 dan S3 tidak menyebut sifat sisi dan klaimnya bertentangan dengan gambar sendiri. Dengan demikian, dua peserta didik berada pada pemahaman relasional yang masih awal, dua pada pemahaman instrumental, dan dua mengalami miskonsepsi. Ketepatan gambar belum menjamin

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

pemahaman syarat pelipatan, sehingga penjelasan tertulis pada LKPD memberikan informasi yang tidak diperoleh dari penilaian hasil akhir saja.

Secara teoretis, penelitian ini menunjukkan bahwa gagasan pemahaman relasional dan instrumental Skemp (1976) dapat dioperasionalkan pada dokumen LKPD melalui dua indikator pemahaman konsep Sari et al. (2022), yang bila dipakai bersama dapat membedakan peserta didik yang sama-sama menggambar dengan benar tetapi berbeda alasannya. Secara praktis, LKPD dapat dilengkapi pertanyaan yang meminta peserta didik menyebutkan sisi mana yang sama dan letaknya, serta kegiatan pelipatan nyata untuk memeriksa gambar. Hasil ini bersifat deskriptif pada enam dokumen terpilih, dan peran ganda peneliti sebagai guru serta tidak adanya data wawancara menjadi keterbatasan. Penelitian lanjutan dapat menambahkan wawancara untuk menelusuri alasan peserta didik, termasuk mengapa pola yang tidak dapat dilipat tetap dinyatakan dapat dilipat.

Referensi

Adams, J., Resnick, I., & Lowrie, T. (2023). Supporting senior high-school students' measurement and geometry performance: Does spatial training transfer to mathematics achievement? *Mathematics Education Research Journal*, *35*(4), 879–900. https://doi.org/10.1007/s13394-022-00416-y

Amalia, A. K., & Amir, M. F. (2024). Spatial reasoning of students with mathematical learning difficulties. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, *8*(2), 256. https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v8i2.3160

Anggraini, S. D., Rohman, F., Fatonah, P., Nurhanurawati, & Nursanti, A. (2025). Pengembangan LKPD Berbasis Model Concrete Representational Abstract (CRA) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas 2 Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, *10*(3), 236–251.

Arhalifi, Witarsa, R., & Nurmalina. (2023). *Analisis pembelajaran jaring bangun 3 dimensi pada siswa kelas 5 sekolah dasar*.

Aziiza, Y. F., & Juandi, D. (2021). Student's learning obstacle on understanding the concept of prism surface area. *Journal of Physics: Conference Series*, *1806*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012115

Bowen, G. A. (2009). Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal*, *9*(2), 27–40.

Cesaria, A., Herman, T., & Dahlan, J. A. (2021). Level berpikir geometri peserta didik

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

berdasarkan teori {Van Hiele} pada materi bangun ruang sisi datar. *Jurnal Elemen*, *7*(2), 267–279. https://doi.org/10.29408/jel.v7i2.2898

Chiphambo, S. M., & Mtsi, N. (2021). Exploring Grade 8 students' errors when learning about the surface area of prisms. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *17*(8), 1–10. https://doi.org/10.29333/EJMSTE/10994

Desi, F., & Ellissi, W. (2025). Analisis kemampuan spasial matematis siswa dalam menyelesaikan materi geometri siswa kelas {IX} {SMP}. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, *14*(2).

Fakhrezi, F., Nursyahidah, F., & Albab, I. U. (2023). Hypothetical Learning Trajectory Bangun Ruang Sisi Datar Berbantuan Adobe Animate: Konteks Makanan Tradisional Jawa Tengah. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, *11*(2). https://doi.org/10.24256/jpmipa.v11i2.3707

Fardah, D. K. (2012). Analisis proses dan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam matematika melalui tugas open-ended. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, *3*(2), 91–99. https://doi.org/10.15294/KREANO.V3I2.2616

Fiantika, F. R., Wasil, M., Jumiyati, S., & others. (2022). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. PT Global Eksekutif Teknologi.

Fudin, M. I., Cahyono, H., Rizky, O., & Putri, U. (2022). Analysis of the visual to verbal mathematical representation process for junior high school students in solving {HOTS} questions in terms of adversity quotient. *Mathematics Education Journals*, *6*(2).

Gina, N. M., Jusniani, N., & Budiman, H. (2021). Mathematical Representation Ability of Junior High School Students on Surface Area of Cube and Cuboid. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, *5*(1), 74–84. https://doi.org/10.31000/prima.v5i1.2769

Harris, D. (2023). Spatial reasoning in context: Bridging cognitive and educational perspectives of spatial-mathematics relations. *Frontiers in Education*, *8*. https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1302099

Harris, D., Logan, T., & Lowrie, T. (2021). Unpacking mathematical-spatial relations: Problem-solving in static and interactive tasks. *Mathematics Education Research Journal*, *33*(3), 495–511. https://doi.org/10.1007/s13394-020-00316-z

Herheim, R. (2023). On the origin, characteristics, and usefulness of instrumental and relational understanding. *Educational Studies in Mathematics*, *113*(3), 389–404. https://doi.org/10.1007/s10649-023-10225-0

Hidaiyah, R., Sukoriyanto, & Slamet. (2023). Pemahaman Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika dari Perspektif Teori Pemahaman Skemp. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *12*(2), 2296–2305.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6510

Hidayati, D. W., & Wahyuni, A. (2021). Analysis of mathematical representation ability based on level of reading interest in geometry course. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, *5*(2), 271. https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v5i2.1671

Hrp, F. P. L., Ibna, F. A., Purba, T., Panjaitan, A., Saragih, L. D., Abyansyah, N., & Sihombing, W. L. (2025). Analisis Miskonsepsi Geometri Bangun Datar dan Bangun Ruang pada Buku Matematika Tingkat SMP Sederajat. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, *10*(3), 260–273. https://doi.org/10.23969/jp.v10i03.20811

Kifthiyyah, M., Hariastuti, R. M., & Listiwikono, E. (2023). Kemampuan Visual Spasial Siswa SMP pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Jenis Kelamin. *Differential: Journal on Mathematics Education*, *1*(2), 110–125. https://doi.org/10.32502/differential.v1i2.102

Ngajijah, N., Solihah, S., & Ruswana, A. M. (2023). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Prosiding Galuh Mathematics National Conference (GAMMA NC)*, *3*(1), 94–103.

Nugraha, A. S. (2026). Analisis kemampuan spatial reasoning, visualisasi, dan representasi matematis pada penyelesaian soal geometri ruang. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, *10*(1), 1–15. https://doi.org/10.36526/tr.v10i1.7674

Nurainun, Sukayasa, Ismaimuza, D., & Meinarni, W. (2024). Analisis Kemampuan Visual Spasial Siswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri tentang Kubus dan Balok Ditinjau dari Jenis Kelamin. *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education*, *7*(1), 119–126. https://doi.org/10.31539/judika.v7i1.9485

Octaviani, K. D., Indrawatiningsih, N., & Afifah, A. (2021). Kemampuan Visualisasi Spasial Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Bangun Ruang Sisi Datar. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, *1*(1), 27–40. https://doi.org/10.22236/ijopme.v1i1.6583

Pratama, R. A., & Nurmeidina, R. (2021). Kesalahan Membuat Jaring-Jaring Bangun Ruang. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, *9*(2), 217–229. https://doi.org/10.20527/edumat.v9i2.11063

Prawira, K. Q. A. (2023). *Analisis Kemampuan Representasi Matematis pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar*. Universitas Pendidikan Indonesia.

Rahim, R., Rizqi, N. R., & Wati, S. (2026). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Budaya Lokal untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa di SMA Negeri 3 Padang. *Jurnal Warta Dharmawangsa*, *20*(1), 7–19.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

https://doi.org/10.46576/wdw.v20i1.8198

Ramadhan, M. I., & Aini, I. N. (2021). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Materi Bangun Ruang. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *4*(4), 975–984. https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i4.975-984

Rokan, N., & Putri, J. H. (2023). Analisis kesalahan siswa pada materi kubus \& balok. *OMEGA: Jurnal Keilmuan Pendidikan Matematika*, *2*(3), 122–128. https://doi.org/10.47662/jkpm.v2i3.365

Sahrudin, A., Budiarto, M. T., & Manuharawati, M. (2022). Epistemic action of junior high school students with low spatial ability in constructing cube nets. *International Journal of Educational Methodology*, *8*(2), 221–230. https://doi.org/10.12973/ijem.8.2.221

Sari, S. F., Amrullah, Kurniati, N., & Azmi, S. (2022). Analisis kemampuan pemahaman matematis ditinjau dari teori {SKEMP} materi segi empat. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *7*(4), 2060–2070. https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4.873

Schoenherr, J., & Schukajlow, S. (2024). Characterizing external visualization in mathematics education research: a scoping review. *ZDM Mathematics Education*, *56*, 73–85. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11858-023-01494-3

Sugiyono, S. (2013). *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D*.

Sukowati, B. A., & Masduki, M. (2024). Students' instrumental understanding in solving spatial mathematical problems across levels of mathematical ability. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, *9*(4), 273–284. https://doi.org/10.23917/jramathedu.v9i4.13832

Susilawati, W., Suryadi, D., & Dahlan, J. A. (2017). The Improvement of Mathematical Spatial Visualization Ability of Student through Cognitive Conflict. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *12*(2), 155–166. https://doi.org/10.29333/iejme/610

Syafi'ah, A., Rusdiana, & Ikmawati. (2022). Kesulitan siswa kelas {VIII} dalam pembelajaran matematika pada materi bangun ruang sisi datar. *PMSGK*, *3*, 29–36. https://doi.org/10.30872/pmsgk.v3i0.1466

Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight: A theory of mathematics education*. Academic Press.

Wiguna, I. K. A., & Dewi, P. K. (2026). Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Konsep Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Newman. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, *15*(2), 1–13. https://doi.org/10.59672/emasains.v15i2.6149

Žakelj, A., & Klančar, A. (2022). The role of visual representations in geometry learning.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

European Journal of Educational Research, *11*(3), 1393–1411. https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.3.1393

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0