

Kajian Teoritis tentang Visualisasi Spasial Siswa dalam Pembelajaran Bidang Ruang

¹Rasmayona

¹Universitas Islam Negeri Mahmud Yunus Batusangkar, Indonesia

Rasmayona28@gmail.com

Received: 12-06-2026, Accepted: 25-06-2026, Published: 15-07-2026

Abstract

Spatial visualization is a fundamental ability that determines student success in understanding solid geometry. However, in reality, this ability is still relatively low among Indonesian students. This article aims to theoretically examine the conditions, components, influencing factors, and effective learning approaches for developing students' spatial visualization abilities in solid geometry learning. The method used is a systematic literature review of eight national journals published between 2020 and 2025. The results show: (1) students' spatial visualization ability is weakest in the components of spatial perception, spatial visualization, and mental rotation; (2) influencing factors include learning styles, self-efficacy, teaching methods, and gender; (3) the Van Hiele learning model assisted by virtual media has proven to be the most effective in improving spatial ability. This study proposes a three-pillar framework for holistic spatial visualization development: structured pedagogy, dynamic media, and student affective development.

Keywords: *geometry; mathematics learning; solid geometry; spatial visualization; Van Hiele model*

Abstrak

Visualisasi spasial merupakan kemampuan fundamental yang menentukan keberhasilan siswa dalam memahami materi bidang ruang. Namun kenyataannya, kemampuan ini masih tergolong rendah di kalangan siswa Indonesia. Artikel ini bertujuan mengkaji secara teoretis kondisi, komponen, faktor-faktor yang memengaruhi, serta pendekatan pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan kemampuan visualisasi spasial siswa dalam pembelajaran bidang ruang. Metode yang digunakan adalah kajian literatur sistematis (systematic literature review) terhadap delapan jurnal nasional yang terbit pada tahun 2020 hingga 2025. Hasil kajian menunjukkan: (1) kemampuan visualisasi spasial siswa paling lemah pada komponen persepsi spasial, visualisasi spasial, dan rotasi mental; (2) faktor-faktor yang memengaruhinya mencakup gaya belajar, self-efficacy, metode pembelajaran, dan jenis kelamin; (3) model pembelajaran Van Hiele berbantuan media virtual terbukti paling efektif dalam meningkatkan kemampuan spasial. Kajian ini mengajukan kerangka tiga pilar pengembangan visualisasi spasial yang holistik, yaitu pedagogi terstruktur, media dinamis, dan pembangunan afektif siswa.

Kata Kunci: bidang ruang; geometri; model Van Hiele; pembelajaran matematika; visualisasi spasial

I. Pendahuluan

Geometri merupakan salah satu cabang matematika yang memiliki peran penting dalam kehidupan manusia sehari-hari. Secara khusus, geometri bidang ruang—yang mencakup bangun tiga dimensi seperti kubus, balok, prisma, limas, tabung, kerucut, dan bola—membutuhkan kemampuan kognitif yang lebih kompleks dibandingkan geometri bidang datar. Siswa tidak hanya dituntut memahami sifat-sifat bangun dan menghitung ukurannya, tetapi juga harus mampu membayangkan, merepresentasikan, dan memanipulasi objek tiga dimensi secara mental. Kemampuan inilah yang dikenal sebagai visualisasi spasial.

Pentingnya visualisasi spasial dalam pembelajaran bidang ruang tidak dapat diabaikan. Sudirman dan Alghadari (2020) menegaskan bahwa banyak konsep dalam geometri mengharuskan siswa untuk secara visual melihat objek, mengidentifikasi sifat-sifatnya, membayangkan perpindahan dan orientasi internalnya, dan memecahkan masalah menggunakan bentuk gambar. Tanpa kemampuan visualisasi spasial yang memadai, siswa hanya akan mampu mengerjakan soal-soal prosedural hafalan rumus, tetapi gagal dalam soal-soal yang menuntut pemahaman konseptual dan pemecahan masalah.

Ironisnya, bukti empiris dari berbagai penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa kemampuan visualisasi spasial siswa justru berada pada kondisi yang memprihatinkan. Data TIMSS 2015 menempatkan Indonesia di posisi ke-44 dari 49 negara, dan pada soal-soal geometri yang menuntut kemampuan spasial, persentase jawaban benar siswa Indonesia hampir selalu berada di bawah rata-rata internasional (Asmad & Mulbar, 2025). Hasil PISA 2022 pun tidak jauh berbeda; Indonesia menempati peringkat ke-64 dari 81 negara, dengan soal geometri mendominasi bagian yang paling sulit dijawab. Di tingkat nasional, geometri secara konsisten menjadi cabang matematika dengan rata-rata nilai ujian nasional terendah (Kirana dkk., 2024).

Kesenjangan antara tuntutan kurikulum dan realitas kemampuan siswa ini memunculkan pertanyaan mendasar: mengapa visualisasi spasial siswa Indonesia lemah, faktor apa saja yang memengaruhinya, dan bagaimana pendekatan pembelajaran yang dapat mengatasinya? Sayangnya, pertanyaan-pertanyaan ini belum mendapat jawaban yang komprehensif dan terintegrasi. Berbagai penelitian yang ada umumnya mengkaji aspek-aspek tertentu secara parsial—ada yang fokus pada identifikasi profil kemampuan, ada yang meneliti pengaruh gaya belajar, ada yang menguji efektivitas model pembelajaran—namun belum ada kajian yang mensintesis seluruh aspek tersebut menjadi sebuah kerangka teoretis yang utuh.

Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi profil kemampuan visualisasi spasial siswa Indonesia pada materi bidang ruang; (2) menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kemampuan tersebut; (3) mengkaji pendekatan pembelajaran yang terbukti efektif; serta (4) merumuskan kerangka teoretis pengembangan visualisasi spasial yang holistik. Dengan demikian, artikel ini diharapkan memberikan kontribusi teoretis yang bermakna bagi pengembangan pembelajaran matematika, khususnya geometri bidang ruang, di Indonesia.

II. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kajian literatur sistematis (*systematic literature review*). Kajian literatur merupakan kajian yang berhubungan dengan membaca, mengumpulkan, mencatat, menyortir, kemudian mengelola literatur yang telah didapat untuk selanjutnya dihubungkan antara referensi terkait dengan topik yang dibahas (Ridley, 2012 dalam Asmad & Mulbar, 2025). Pendekatan ini dipilih karena tujuan artikel adalah mengintegrasikan temuan-temuan dari berbagai penelitian yang telah ada menjadi sebuah kerangka teoretis yang komprehensif mengenai visualisasi spasial siswa dalam pembelajaran bidang ruang.

Sumber data dalam kajian ini adalah jurnal-jurnal ilmiah nasional Indonesia yang relevan dengan topik visualisasi spasial dan pembelajaran bidang ruang. Pengumpulan sumber dilakukan melalui penelusuran pada basis data Google Scholar dan portal jurnal online menggunakan kata kunci: “visualisasi spasial”, “kemampuan spasial”, “geometri bangun ruang”, “pembelajaran matematika”, dan kombinasinya. Kriteria inklusi yang diterapkan adalah: (1) artikel diterbitkan di jurnal nasional terakreditasi; (2) tahun terbit antara 2020 hingga 2025; (3) fokus kajian berkaitan dengan kemampuan spasial atau visualisasi spasial siswa pada materi geometri bidang ruang; (4) menggunakan bahasa Indonesia.

Berdasarkan kriteria tersebut, terpilih delapan artikel jurnal yang menjadi sumber utama kajian ini, sebagaimana tercantum pada Tabel 1. Analisis dilakukan dengan cara membandingkan, mengontraskan, dan mensintesis temuan-temuan dari sumber-sumber tersebut. Tahapan analisis meliputi: (1) pembacaan dan pemahaman mendalam terhadap setiap artikel; (2) ekstraksi informasi kunci berupa tujuan penelitian, metode, temuan utama, dan kesimpulan; (3) identifikasi pola dan tema yang muncul lintas artikel; (4) sintesis temuan ke dalam kerangka konseptual yang terpadu; dan (5) perumusan kesimpulan dan implikasi.

III. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Daftar Artikel yang Dikaji

No	Penulis & Tahun	Jurnal	Metode	Fokus Kajian
1	Sudirman & Alghadari (2020)	Journal of Instructional Mathematics	Tinjauan literatur	Pengembangan kemampuan spasial dalam pembelajaran matematika
2	Dwi Octaviani, Indrawatiningsih & Afifah (2021)	International Journal of Progressive Mathematics Education	Kualitatif	Visualisasi spasial siswa dalam memecahkan masalah geometri bangun ruang sisi datar
3	Musrirroh (2021)	Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan	Kualitatif	Penalaran spasial dimensi persepsi dan visualisasi kelas VIII
4	Nurfadila & Mujib (2023)	Jurnal MathEducation Nusantara	Kualitatif	Kemampuan spasial siswa SMP ditinjau dari gender berdasarkan teori Van Hiele
5	Kirana, Hidayah & Suyitno (2024)	Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika	Mixed method	Kemampuan spasial pada model Van Hiele berbantuan media virtual ditinjau dari self-efficacy
6	Desi & Ellissi (2025)	Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia	Kualitatif	Analisis kemampuan spasial matematis siswa kelas IX SMP pada materi geometri
7	Asmad & Mulbar (2025)	PHI: Jurnal Pendidikan Matematika	Kajian literatur	Analisis rendahnya spatial ability siswa pada materi bangun ruang
8	Kirana dkk. (2024)	Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika	Eksperimen	Pengaruh AR terhadap kemampuan spatial reasoning siswa kelas VIII

Sumber: Data primer kajian literatur, 2025

Profil Kemampuan Visualisasi Spasial Siswa pada Materi Bidang Ruang

Hasil kajian terhadap delapan artikel menunjukkan pola yang konsisten dan mengkhawatirkan mengenai kondisi kemampuan visualisasi spasial siswa Indonesia pada materi bidang ruang. Dari lima komponen kemampuan spasial menurut Maier (1994), ditemukan ketidakseimbangan yang mencolok: tiga komponen—persepsi spasial, visualisasi spasial, dan rotasi mental—secara konsisten berada pada kategori rendah, sementara dua komponen lainnya—hubungan spasial dan orientasi spasial—berada pada kategori sedang hingga cukup baik.

Desi dan Ellissi (2025) secara eksplisit melaporkan bahwa siswa kelas IX SMP mengalami kesulitan terutama pada komponen persepsi spasial, visualisasi spasial, dan rotasi mental, sedangkan pada komponen hubungan spasial dan orientasi spasial siswa relatif lebih mampu. Musrirroh (2021) memperinci temuan ini lebih jauh dengan menemukan tiga hierarki kemampuan: siswa berkemampuan tinggi mampu membayangkan sekaligus menggambar objek geometri secara tepat; siswa berkemampuan sedang dapat membayangkan namun tidak mampu menggambar dengan benar; sedangkan siswa berkemampuan rendah mengalami kesulitan bahkan sejak tahap membayangkan objek. Hierarki ini menunjukkan bahwa visualisasi spasial bukan kemampuan yang dimiliki atau tidak dimiliki secara mutlak, melainkan bersifat kontinum.

Tabel 2. Profil Komponen Kemampuan Spasial Siswa pada Materi Bidang Ruang

Komponen	Deskripsi Kemampuan	Kategori Siswa	Temuan Penelitian
Persepsi Spasial	Membaca tampilan objek 3D dari sudut pandang tertentu	Rendah	Siswa kesulitan membedakan tampilan bangun dari sudut berbeda
Visualisasi Spasial	Membayangkan transformasi (rotasi, refleksi, perubahan susunan) objek 3D	Paling Rendah	Siswa tidak mampu membayangkan hasil transformasi bangun ruang
Rotasi Mental	Memutar objek dalam pikiran secara cepat dan akurat	Rendah	Banyak siswa tidak dapat membayangkan hasil rotasi bangun ruang
Hubungan Spasial	Memahami keterkaitan antar bagian objek (rusuk, sisi, titik sudut)	Sedang	Relatif lebih baik; terlatih melalui soal prosedural di sekolah
Orientasi Spasial	Memposisikan objek dalam ruang relatif terhadap pengamat	Sedang	Relatif lebih baik; terlatih secara informal dalam kehidupan sehari-hari

Sumber: Diolah dari Desi & Ellissi (2025); Musriroh (2021); Asmad & Mulbar (2025)

Ketidakseimbangan ini memunculkan pertanyaan teoretis yang penting. Secara logis, persepsi spasial seharusnya merupakan kemampuan yang paling dasar dan paling mudah dikuasai. Mengapa justru siswa lebih mampu pada orientasi dan hubungan spasial? Temuan ini dapat dijelaskan melalui perspektif pengalaman belajar: orientasi dan hubungan spasial lebih sering dilatih secara informal dalam kehidupan sehari-hari—melalui aktivitas navigasi, penyusunan benda, atau membaca denah—sementara persepsi dan visualisasi spasial yang melibatkan transformasi mental objek tiga dimensi hampir tidak pernah dilatih secara terstruktur dalam pembelajaran formal. Kondisi ini mencerminkan adanya ‘lubang kurikulum’ yang serius dalam pembelajaran geometri di Indonesia.

Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kemampuan Visualisasi Spasial

Kajian ini mengidentifikasi empat kelompok faktor yang secara konsisten terbukti memengaruhi kemampuan visualisasi spasial siswa dalam pembelajaran bidang ruang, baik dari dimensi internal siswa maupun eksternal berupa kondisi pembelajaran.

Pertama, gaya belajar. Asmad dan Mulbar (2025) melalui sintesis berbagai penelitian menemukan bahwa siswa dengan gaya belajar visual memiliki capaian spasial yang lebih unggul, terutama pada aspek persepsi, rotasi mental, dan relasi spasial. Siswa bergaya belajar auditori hanya memenuhi tiga indikator spasial, sedangkan siswa bergaya belajar kinestetik menunjukkan capaian paling rendah, hanya memenuhi dua indikator. Temuan ini paradoks karena siswa kinestetik yang secara intuitif lebih banyak bergerak dan menyentuh objek nyata justru tidak unggul dalam kemampuan visual-spasial. Penjelasannya terletak pada kenyataan bahwa kemampuan visual-spasial mensyaratkan konstruksi representasi mental, bukan sekadar aktivitas fisik.

Kedua, self-efficacy. Kirana, Hidayah, dan Suyitno (2024) membuktikan secara empiris bahwa self-efficacy berpengaruh signifikan terhadap kemampuan spasial. Siswa dengan self-efficacy tinggi terbukti memiliki kemampuan spasial yang tinggi pula. Yang lebih mengkhawatirkan adalah sifat hubungan yang bersifat dua arah: rendahnya self-efficacy melemahkan kemampuan spasial, dan rendahnya kemampuan spasial semakin menurunkan self-efficacy, menciptakan siklus negatif yang sulit ditembus hanya melalui penambahan materi atau latihan soal.

Ketiga, metode pembelajaran. Asmad dan Mulbar (2025) mengidentifikasi tiga faktor eksternal utama yang menghambat perkembangan visualisasi spasial: pembelajaran yang masih berpusat pada guru (teacher-centered), penekanan berlebihan pada hafalan rumus tanpa pemahaman konsep spasial, dan minimnya

penggunaan media visual. Kondisi ini menggambarkan bahwa pendekatan pembelajaran tradisional yang pasif tidak kondusif bagi pengembangan visualisasi spasial yang memerlukan eksplorasi aktif dan pengalaman visual yang kaya.

Keempat, jenis kelamin. Nurfadila dan Mujib (2023) menemukan perbedaan kemampuan spasial antara siswa laki-laki dan perempuan berdasarkan teori Van Hiele. Laki-laki umumnya lebih unggul pada komponen rotasi mental, sementara perempuan lebih teliti pada komponen hubungan spasial. Namun perbedaan ini tidak mutlak dan dipengaruhi oleh faktor lingkungan serta pengalaman belajar, sehingga tidak dapat dijadikan dasar diskriminasi dalam pembelajaran.

Efektivitas Pendekatan Pembelajaran terhadap Visualisasi Spasial

Hasil kajian mengidentifikasi bahwa model pembelajaran Van Hiele berbantuan media virtual merupakan pendekatan yang paling konsisten terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan visualisasi spasial siswa pada materi bidang ruang. Kirana dkk. (2024) melaporkan bahwa penerapan model Van Hiele berbantuan GeoGebra berhasil memenuhi kriteria ketuntasan klasikal dan secara signifikan menghasilkan kemampuan spasial yang lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional. Efektivitas ini dapat dipahami dari dua sisi: dari sisi model, Van Hiele menyediakan tahapan berpikir geometri yang terstruktur sesuai perkembangan kognitif; dari sisi media, GeoGebra menyediakan representasi visual objek tiga dimensi yang dinamis dan dapat dimanipulasi secara langsung oleh siswa.

Sudirman dan Alghadari (2020) melalui tinjauan literatur mengidentifikasi setidaknya enam cara yang terbukti efektif mengembangkan kemampuan spasial dalam pembelajaran matematika: (1) penggunaan bahasa spasial dalam interaksi sehari-hari; (2) pengajaran sketsa dan gambar; (3) penggunaan permainan yang sesuai; (4) penggunaan tangram; (5) penggunaan permainan video; serta (6) origami dan melipat kertas. Keragaman cara ini menunjukkan bahwa pengembangan visualisasi spasial tidak harus selalu bergantung pada teknologi canggih; aktivitas-aktivitas sederhana pun dapat efektif apabila dirancang dengan tepat dan dilaksanakan secara konsisten.

Sintesis: Kerangka Tiga Pilar Pengembangan Visualisasi Spasial

Berdasarkan sintesis terhadap seluruh temuan kajian, artikel ini merumuskan kerangka tiga pilar sebagai model konseptual pengembangan visualisasi spasial siswa dalam pembelajaran bidang ruang. Kerangka ini dirumuskan sebagai respons atas keterbatasan pendekatan parsial yang selama ini banyak diterapkan.

Pilar Pertama: Pedagogi Terstruktur. Pembelajaran bidang ruang harus diorganisasikan mengikuti hierarki perkembangan berpikir geometri siswa. Model Van Hiele menyediakan kerangka operasional yang tepat: mulai dari pengenalan visual bentuk bangun (level 0), analisis sifat-sifat bangun (level 1), pembuatan hubungan logis (level 2), hingga deduksi formal (level 3). Tahapan ini secara alami mengembangkan kelima komponen kemampuan spasial dari yang paling dasar menuju yang paling kompleks.

Pilar Kedua: Media Berbasis Visualisasi Dinamis. Karakteristik objek bidang ruang yang abstrak dan tiga dimensi menjadikan media pembelajaran berbasis visualisasi dinamis sebagai kebutuhan yang tidak bisa diabaikan. Media seperti GeoGebra memungkinkan siswa memanipulasi, memutar, dan mengeksplorasi objek tiga dimensi secara langsung—pengalaman yang mustahil diperoleh hanya dari gambar statis di buku teks atau papan tulis. Media ini harus diintegrasikan sebagai alat eksplorasi oleh siswa, bukan sekadar alat demonstrasi oleh guru.

Pilar Ketiga: Pembangunan Dimensi Afektif. Temuan mengenai peran signifikan self-efficacy mengisyaratkan bahwa pendekatan pembelajaran yang hanya berfokus pada aspek kognitif akan selalu tidak lengkap. Guru perlu merancang pengalaman belajar yang secara bertahap membangun kepercayaan diri

siswa melalui tugas yang terdiferensiasi, umpan balik yang membangun, dan pengalaman sukses yang terencana. Tanpa pilar ketiga ini, pilar pertama dan kedua tidak akan mencapai potensinya secara optimal.

Ketiga pilar ini tidak dapat berdiri sendiri-sendiri; efektivitasnya terletak pada integrasi ketiganya secara serentak dan konsisten. Pedagogi yang baik tanpa media yang memadai membatasi pengalaman visual siswa. Media yang canggih tanpa pedagogi terstruktur hanya menjadi hiburan visual tanpa makna konseptual. Dan keduanya tidak akan efektif apabila siswa tidak memiliki kepercayaan diri yang cukup untuk terlibat sungguh-sungguh dalam proses belajar.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan kajian teoretis terhadap delapan jurnal nasional Indonesia, dapat ditarik empat kesimpulan utama. Pertama, kemampuan visualisasi spasial siswa Indonesia pada materi bidang ruang secara umum masih berada pada kategori rendah, dengan komponen yang paling lemah adalah persepsi spasial, visualisasi spasial, dan rotasi mental. Sementara itu, komponen hubungan spasial dan orientasi spasial berada pada kategori yang relatif lebih baik karena lebih sering terlatih baik secara formal maupun informal.

Kedua, kemampuan visualisasi spasial siswa dipengaruhi oleh empat kelompok faktor utama, yaitu gaya belajar (siswa visual lebih unggul dibandingkan auditori dan kinestetik), self-efficacy (hubungan dua arah yang membentuk siklus positif atau negatif), metode pembelajaran (pendekatan teacher-centered dan berbasis hafalan rumus menghambat perkembangan spasial), serta jenis kelamin (laki-laki lebih unggul pada rotasi mental, perempuan lebih teliti pada hubungan spasial).

Ketiga, model pembelajaran Van Hiele berbantuan media virtual merupakan pendekatan yang terbukti paling efektif dalam meningkatkan kemampuan visualisasi spasial siswa pada materi bidang ruang. Efektivitasnya bersumber dari kesesuaian struktural antara tahapan Van Hiele dengan hierarki komponen kemampuan spasial, dikombinasikan dengan kemampuan media virtual dalam menyajikan representasi objek tiga dimensi yang dinamis dan interaktif.

Keempat, kajian ini merumuskan kerangka tiga pilar pengembangan visualisasi spasial yang holistik—pedagogi terstruktur (Van Hiele), media berbasis visualisasi dinamis, dan pembangunan dimensi afektif (self-efficacy)—sebagai model konseptual yang dapat menjadi acuan dalam perancangan pembelajaran bidang ruang yang efektif.

Berdasarkan kesimpulan di atas, beberapa saran berikut diajukan. Bagi guru matematika, disarankan untuk meninggalkan pendekatan teacher-centered yang berbasis hafalan rumus dan beralih ke pembelajaran geometri yang secara eksplisit menargetkan pengembangan visualisasi spasial melalui aktivitas eksplorasi visual yang aktif. Model Van Hiele dapat dijadikan kerangka perencanaan pembelajaran yang sistematis, mulai dari pengenalan visual bangun, analisis sifat, hingga penalaran hubungan antar bangun. Bagi pengembang kurikulum, disarankan agar indikator kemampuan visualisasi spasial dijabarkan secara lebih eksplisit dalam capaian pembelajaran materi bidang ruang, sehingga guru memiliki target yang jelas dan terukur dalam mengembangkan kemampuan ini pada siswa. Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran bermakna dan berpusat pada siswa sejatinya memberikan ruang yang sangat memadai untuk mengintegrasikan pendekatan tersebut. Bagi peneliti berikutnya, disarankan untuk melakukan penelitian eksperimental yang menguji secara langsung kerangka tiga pilar yang dirumuskan dalam kajian ini. Penelitian yang menggabungkan intervensi model Van Hiele, pemanfaatan media dinamis, dan strategi pembangunan self-efficacy secara terintegrasi akan memberikan kontribusi empiris yang sangat berharga bagi pengembangan pembelajaran geometri bidang ruang di Indonesia.

VI. Referensi

- Asmad, N., & Mulbar, U. (2025). Analisis rendahnya spatial ability siswa pada pembelajaran matematika materi bangun ruang. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 467–475. <https://doi.org/10.33087/phi.v9i2.583>
- 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). <https://doi.org/10.23887/jppmi.v14i2.5645>
- Dwi Octaviani, K., 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>
- Kirana, R., Hidayah, I., & Suyitno, A. (2024). Kemampuan spasial siswa pada model pembelajaran Van Hiele berbantuan media virtual ditinjau dari self-efficacy. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1662–1673. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3402>
- Musriroh. (2021). Penalaran spasial matematis dimensi persepsi dan visualisasi kelas VIII dalam pemecahan masalah geometri. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 6(11). <https://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/15144>
- Nurfadila, A., & Mujib, A. (2023). Analisis kemampuan spasial siswa SMP ditinjau dari gender berdasarkan teori Van Hiele. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 6(2), 121–126. <https://doi.org/10.32696/jmn.v6i2.301>
- Sudirman, S., & Alghadari, F. (2020). Bagaimana mengembangkan kemampuan spasial dalam pembelajaran matematika di sekolah?: Suatu tinjauan literatur. *Journal of Instructional Mathematics*, 1(2), 60–72. <https://doi.org/10.37640/jim.v1i2.370>
- Tarlina, Y., Supratman, & Madawistama, S. (2024). Analisis struktur berpikir geometri berdasarkan teori Van Hiele dalam menyelesaikan soal open ended matematika ditinjau dari gaya kognitif visualizer. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 13(2), 79–91.