Jurnal Kolaborasi
Sains dan Ilmu Terapan
Volume 5 No 1.1 Spesial Issue 2026 | Page 479-483
ISSN 2964- 5581 (media online)
https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT
Penerbit : Cv. Utility Project Solutio

Analisis Kemampuan Visualisasi Spasial Siswa Kelas VIII SMPS Katolik Ratu Damai pada Materi Prisma Segi Empat Menggunakan *Problem Based Learning* Berbantuan GeoGebra

Yuliana Nogo Tukan[1], Mariana Marta Towe[2], Bernadus Bin Frans Resi[3]*

[1,2,3]Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka, Larantuka, Indonesia
Email: [1]tukanina0@gmail.com , [2]dipailhyana@gmail.com , [3]bernadusbinfrans.resi@gmail.com
Email Penulis Korespondensi: tukanina0@gmail.com

Info Artikel

Kata Kunci:
Visualisasi Spasial
Problem Based Learning
GeoGebra
Prisma Segi Empat
Pembelajaran Geometri

Abstrak

Penelitian ini mendeskripsikan penerapan *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan GeoGebra dan kemampuan visualisasi spasial siswa kelas VIII pada materi prisma segi empat. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan subjek 20 siswa kelas VIII SMPS Katolik Ratu Damai, Waibalun, pada Juni 2026. Data dikumpulkan melalui proses pembelajaran, tes tertulis, wawancara semi-terstruktur, dan dokumentasi. Analisis kemampuan visualisasi spasial mencakup pengimajinasian, pengkonsepan, penyelesaian masalah, dan pencarian pola. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran terlaksana melalui lima tahap PBL. GeoGebra membantu siswa memutar model prisma, mengamati hubungan antarsisi, memvisualisasikan unsur diagonal, serta membuka dan melipat jaring-jaring secara dinamis. Kesalahan awal terkait sisi berhadapan, diagonal, volume, dan jaring-jaring dapat diperbaiki melalui pertanyaan penuntun, diskusi, dan eksplorasi visual. Hasil pekerjaan yang terdokumentasi menunjukkan kemunculan keempat indikator visualisasi spasial. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi PBL dan GeoGebra mendukung pembelajaran geometri yang lebih eksploratif dan konkret.

Keywords:
Spatial Visualization
Problem Based Learning
GeoGebra
Quadrilateral Prism
Geometry Learning

Abstract

This study describes the implementation of GeoGebra-assisted Problem Based Learning (PBL) and eighth-grade students' spatial visualization in learning quadrilateral prisms. A descriptive qualitative approach was used with 20 students at SMPS Katolik Ratu Damai, Waibalun, in June 2026. Data were collected through the learning process, a written test, semi-structured interviews, and documentation. Spatial visualization was examined through imagining, conceptualizing, problem solving, and pattern finding. The lesson followed the five PBL stages. GeoGebra helped students rotate prism models, observe relationships among faces, visualize diagonal elements, and dynamically open and fold nets. Initial errors concerning opposite faces, diagonals, volume, and prism nets were revised through guiding questions, discussion, and visual exploration. The documented student work demonstrated all four spatial-visualization indicators. These findings suggest that integrating PBL and GeoGebra supports a more exploratory and concrete geometry-learning environment.

JuKSIT is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0)

1. PENDAHULUAN

Kemampuan memahami geometri ruang tidak hanya bergantung pada kemampuan menghitung, tetapi juga pada kemampuan siswa membayangkan, mengonstruksi, dan memanipulasi objek secara mental. Pada materi prisma segi empat, siswa perlu menghubungkan representasi dua dimensi dengan bentuk tiga dimensi, menentukan hubungan antarsisi, mengenali diagonal, serta memahami jaring-jaring, luas permukaan, dan volume. Karena itu, visualisasi spasial merupakan bagian penting dalam pembelajaran geometri dan berperan dalam membantu siswa membangun pemahaman yang tidak sekadar bersifat prosedural [1], [2].

Observasi awal di kelas VIII SMPS Katolik Ratu Damai menunjukkan bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan membedakan unsur-unsur prisma, menentukan sisi alas dan tutup, serta menghubungkan gambar dua dimensi

Submitted: **29/06/2026**; Accepted: **10/08/2026**; Published: **31/10/2026**

Jurnal Kolaborasi
Sains dan Ilmu Terapan
Volume 5 No 1.1 Spesial Issue 2026 | Page 479-483
ISSN 2964- 5581 (media online)
https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT Penerbit : Cv. Utility Project Solutio

dengan bangun ruang yang dimaksud. Siswa juga cenderung mengandalkan hafalan rumus tanpa memahami makna geometris di baliknya. Kondisi ini sejalan dengan kajian mengenai kesulitan belajar geometri yang menempatkan representasi ruang dan pemahaman hubungan antarelemen sebagai salah satu hambatan utama bagi siswa SMP [3].

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi pembelajaran yang terlalu berpusat pada guru adalah *Problem Based Learning* (PBL). PBL menempatkan masalah sebagai pemicu kegiatan belajar, sehingga siswa perlu mengidentifikasi informasi, berdiskusi, menyelidiki, menguji dugaan, dan menjelaskan alasan atas solusi yang dipilih. Dalam pembelajaran matematika, proses tersebut memberi ruang bagi siswa untuk membangun konsep melalui aktivitas pemecahan masalah, bukan hanya menerima rumus atau prosedur secara langsung [4], [5].

Kebutuhan visual pada materi bangun ruang juga dapat didukung oleh perangkat lunak GeoGebra. Media ini memungkinkan siswa mengamati objek geometri secara dinamis, memutar bangun ruang, mengubah ukuran, serta membuka dan melipat jaring-jaring. Visualisasi seperti ini membantu menjembatani konsep abstrak dengan representasi yang lebih konkret, sehingga siswa dapat memeriksa kembali dugaan mereka melalui manipulasi objek [6]. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran geometri juga dinilai relevan untuk memperkuat keterkaitan antara representasi visual dan konsep matematis [7].

Kesenjangan yang ditangani penelitian ini bukan pengujian efektivitas PBL atau GeoGebra, melainkan pendeskripsian bagaimana siswa merepresentasikan hubungan spasial dan jenis kesulitan yang terlihat selama penyelidikan berbantuan GeoGebra pada konteks materi tersebut. Kontribusi ini dibatasi pada konteks kelas yang diteliti dan tidak dimaksudkan untuk menggeneralisasi efektivitas model pembelajaran.

Penelitian ini bertujuan: (1) mendeskripsikan pelaksanaan PBL berbantuan GeoGebra pada materi prisma segi empat di kelas VIII SMPS Katolik Ratu Damai; dan (2) mendeskripsikan bentuk visualisasi spasial yang teridentifikasi melalui indikator pengimajinasian, pengkonsepan, penyelesaian masalah, dan pencarian pola.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Penelitian dilaksanakan di SMPS Katolik Ratu Damai, Waibalun, Kabupaten Flores Timur, pada Juni 2026 dengan subjek 20 siswa kelas VIII tahun pelajaran 2025/2026. Objek penelitian adalah proses penerapan PBL berbantuan GeoGebra pada materi prisma segi empat dan kemampuan visualisasi spasial yang muncul selama serta setelah proses pembelajaran.

Pembelajaran dilaksanakan dalam satu pertemuan selama 2 × 40 menit. Siswa dibagi menjadi empat kelompok yang masing-masing beranggotakan lima orang. Kegiatan dirancang mengikuti lima tahap PBL, yaitu orientasi siswa pada masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. GeoGebra digunakan pada tahap penyelidikan untuk memutar model prisma, mengamati sisi yang berhadapan, menampilkan diagonal dan bidang diagonal, serta membuka dan melipat jaring-jaring.

Data dikumpulkan melalui pengamatan terhadap proses pembelajaran, tes tertulis, wawancara semi-terstruktur, dan dokumentasi berupa hasil pekerjaan siswa serta foto kegiatan. Jawaban tes dikelompokkan berdasarkan kecenderungan capaian, kemudian perwakilan dari kategori tinggi, sedang, dan rendah diwawancarai untuk memperdalam alasan di balik jawaban. Analisis data dilakukan melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Triangulasi dilakukan dengan membandingkan hasil tes, penjelasan siswa saat wawancara, dan dokumentasi proses pembelajaran.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Visualisasi Spasial Dan Bentuk Tugas

Indikator	Fokus yang diamati	Bentuk tugas
Pengimajinasian	Membayangkan posisi sisi setelah jaring-jaring dilipat	Menentukan sisi yang menjadi tutup ketika suatu sisi ditetapkan sebagai alas
Pengkonsepan	Mengaitkan informasi gambar dengan konsep unsur prisma	Menentukan dan menjelaskan bidang diagonal serta menggambar unsur diagonal
Penyelesaian masalah	Menggunakan konsep ruang dalam perhitungan	Menentukan volume/luas permukaan dan jumlah kubus satuan yang diperlukan
Pencarian pola	Mengenali pola jaring-jaring yang dapat membentuk prisma	Memilih jaring-jaring yang sesuai dengan objek prisma yang ditampilkan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Submitted: **29/06/2026**; Accepted: **10/08/2026**; Published: **31/10/2026**

Jurnal Kolaborasi
Sains dan Ilmu Terapan
Volume 5 No 1.1 Spesial Issue 2026 | Page 479-483
ISSN 2964- 5581 (media online)
https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT
Penerbit : Cv. Utility Project Solutio

3. 1 Pelaksanaan PBL Berbantuan GeoGebra

Pembelajaran dimulai dengan penyajian empat masalah yang mewakili konsep utama prisma segi empat. Masalah pertama meminta siswa menentukan sisi tutup dari suatu jaring-jaring, masalah kedua mengidentifikasi bidang diagonal, masalah ketiga berkaitan dengan susunan kubus satuan dan volume, sedangkan masalah keempat meminta siswa memilih jaring-jaring yang dapat membentuk objek prisma tertentu. Penyajian masalah pada awal pembelajaran membuat diskusi berangkat dari kebutuhan untuk menjelaskan representasi ruang, bukan dari pemberian rumus secara langsung.

Pada tahap penyelidikan, setiap kelompok menunjukkan jenis kesulitan yang berbeda. Sebagian siswa keliru menentukan sisi yang berhadapan karena hanya melihat kedekatan sisi pada gambar dua dimensi. Pada konsep diagonal, beberapa siswa masih mencampurkan diagonal sisi, diagonal ruang, dan bidang diagonal. Kesalahan lain muncul ketika siswa menghitung volume dengan menjumlahkan unsur atau belum memperhitungkan ketiga dimensi bangun. Dalam memilih jaring-jaring, siswa juga sempat hanya memperhatikan bentuk umum tanpa memeriksa arah dan posisi bagian tertentu setelah dilipat.

Peneliti tidak langsung memberikan jawaban, tetapi menggunakan pertanyaan penuntun. Ketika siswa keliru menentukan sisi tutup, misalnya, siswa diminta menelusuri hubungan sambungan antarbidang dan membayangkan proses pelipatan. Saat terjadi kekeliruan tentang bidang diagonal, siswa diarahkan membedakan satu garis dengan sebuah permukaan yang dibatasi empat titik sudut. Bentuk bantuan ini mempertahankan karakter PBL karena siswa tetap perlu menguji dan memperbaiki alasan secara mandiri.

GeoGebra kemudian digunakan untuk memverifikasi dugaan. Siswa dapat memutar prisma dari berbagai sudut, melihat sisi yang berhadapan, menampilkan garis atau bidang diagonal, serta melakukan simulasi membuka dan menutup jaring-jaring. Perpindahan antara dugaan manual dan pemeriksaan visual membantu siswa menghubungkan gambar dua dimensi dengan konfigurasi tiga dimensi. Peran media ini sejalan dengan fungsi teknologi visual dalam pembelajaran geometri, yaitu membuat objek abstrak lebih dapat diamati dan dimanipulasi [6], [7].

Tabel 2. Ringkasan aktivitas pada setiap tahap PBL

Tahap PBL	Aktivitas utama siswa	Peran GeoGebra/peneliti
Orientasi masalah	Membaca empat masalah kontekstual prisma	Peneliti memantik pertanyaan dan menjelaskan tujuan
Mengorganisasikan belajar	Berdiskusi dalam kelompok beranggotakan lima siswa	Peneliti mengarahkan pembagian fokus kerja
Membimbing penyelidikan	Menguji dugaan tentang sisi, diagonal, volume, dan jaring-jaring	GeoGebra dipakai untuk memutar, menampilkan, serta melipat objek; peneliti memberi scaffolding
Mengembangkan dan menyajikan hasil	Menyusun alasan dan mempresentasikan hasil kelompok	Kelompok lain memberikan tanggapan; GeoGebra dipakai untuk demonstrasi
Menganalisis dan mengevaluasi	Merevisi jawaban dan merumuskan kesimpulan	Peneliti menegaskan konsep dan mengajak siswa merefleksikan strategi pemecahan masalah

3. 2 Kemampuan Visualisasi Spasial

Pada indikator pengimajinasian, hasil kerja yang terdokumentasi menunjukkan bahwa siswa dapat menentukan hubungan alas dan tutup melalui proses pelipatan jaring-jaring. Dalam salah satu tugas, siswa mampu menempatkan sisi C sebagai alas dan sisi F sebagai tutup serta menjelaskan bahwa keduanya saling berhadapan setelah jaring-jaring dilipat. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya memilih sisi berdasarkan posisi pada gambar datar, tetapi mulai menggunakan transformasi mental dari bentuk dua dimensi menuju bentuk ruang.

Pada indikator pengkonsepan, siswa dapat menghubungkan gambar prisma ABCD.EFGH dengan konsep diagonal sisi, diagonal ruang, dan bidang diagonal. Hasil kerja menunjukkan penamaan titik sudut dan representasi bagian yang tidak terlihat menggunakan garis putus-putus telah dilakukan secara tepat. Kesulitan awal dalam membedakan garis diagonal dengan bidang diagonal berkurang setelah siswa mengamati permukaan yang terbentuk dari empat titik sudut melalui model dinamis.

Pada indikator penyelesaian masalah, siswa dapat menuliskan informasi yang diketahui, memilih rumus luas permukaan dan volume, serta melakukan perhitungan sesuai unsur prisma. Masih ditemukan kekeliruan notasi, terutama pada penulisan satuan volume, tetapi langkah utama dan hasil perhitungan telah mengarah pada konsep yang benar. Temuan ini memperlihatkan bahwa representasi ruang mulai dapat dihubungkan dengan prosedur matematis, bukan berdiri sebagai gambar yang terpisah dari perhitungan.

Pada indikator pencarian pola, siswa dapat membandingkan beberapa alternatif jaring-jaring dan menentukan susunan yang dapat dilipat menjadi prisma sesuai objek. Proses diskusi menunjukkan bahwa siswa pada awalnya

Submitted: **29/06/2026**; Accepted: **10/08/2026**; Published: **31/10/2026**

Jurnal Kolaborasi
Sains dan Ilmu Terapan
Volume 5 No 1.1 Spesial Issue 2026 | Page 479-483
ISSN 2964- 5581 (media online)
https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT Penerbit : Cv. Utility Project Solutio

cenderung menerima jaring-jaring yang secara umum tampak valid, tetapi setelah simulasi pelipatan mereka mulai memperhatikan arah, posisi, dan kemungkinan tumpang tindih antarbidang. Kemampuan memeriksa pola tersebut penting karena mengharuskan siswa mengoordinasikan beberapa representasi sekaligus.

Secara keseluruhan, keempat indikator muncul dalam data pembelajaran, tes, dan dokumentasi. Namun, hasil ini harus dibaca sebagai temuan deskriptif. Penelitian hanya berlangsung dalam satu pertemuan dan tidak menggunakan desain pretest-posttest maupun uji statistik, sehingga data yang tersedia tidak digunakan untuk menyatakan besarnya peningkatan atau hubungan sebab-akibat. Temuan lebih tepat menunjukkan bagaimana PBL dan GeoGebra mendukung proses siswa membangun serta memperbaiki representasi spasial selama pembelajaran.

Tabel 3. Ringkasan temuan berdasarkan indikator visualisasi spasial

Indikator	Temuan utama yang terdokumentasi
Pengimajinasian	Siswa mampu membayangkan pelipatan jaring-jaring dan menentukan pasangan alas-tutup yang berhadapan.
Pengkonsepan	Siswa mampu menghubungkan titik, garis, dan bidang pada model prisma dengan konsep diagonal sisi, diagonal ruang, dan bidang diagonal.
Penyelesaian masalah	Siswa mampu menghubungkan ukuran bangun dengan luas permukaan dan volume; masih ditemukan kekeliruan notasi satuan pada sebagian pekerjaan.
Pencarian pola	Siswa mampu menguji alternatif jaring-jaring berdasarkan arah, posisi, dan kemungkinan tumpang tindih setelah dilipat.

3. 3 Pembahasan

Temuan menunjukkan bahwa masalah kontekstual dalam PBL berfungsi sebagai pemicu bagi siswa untuk mengungkap cara berpikir yang sebelumnya tidak terlihat. Kesalahan dalam menentukan sisi berhadapan, membedakan diagonal, atau memilih jaring-jaring menjadi bahan untuk proses penyelidikan. Hal ini konsisten dengan karakter PBL yang menempatkan masalah sebagai titik awal konstruksi pengetahuan dan mendorong siswa mencari penjelasan melalui diskusi, penyelidikan, dan refleksi [4], [8].

Kontribusi GeoGebra tampak pada kemampuannya menyediakan umpan balik visual secara langsung. Ketika siswa tidak yakin terhadap dugaan mengenai jaring-jaring atau bidang diagonal, objek dapat diputar atau dilipat untuk memeriksa kesesuaian dugaan tersebut. Dengan demikian, representasi visual tidak hanya berfungsi sebagai ilustrasi guru, tetapi menjadi alat investigasi siswa. Fungsi ini mendukung gagasan bahwa media visual interaktif dapat membantu siswa menghubungkan representasi dua dimensi dan tiga dimensi pada materi geometri [6], [7].

Scaffolding melalui pertanyaan penuntun juga menjadi bagian penting. Peneliti memberi bantuan ketika kelompok mengalami kebuntuan, tetapi bantuan diberikan dalam bentuk pertanyaan yang mengarahkan siswa meninjau kembali hubungan antarelemen bangun. Strategi tersebut memungkinkan siswa memperbaiki kesalahan tanpa kehilangan kesempatan untuk membangun alasan sendiri. Dalam konteks pemecahan masalah matematika, proses memahami masalah, menguji strategi, dan memeriksa kembali jawaban merupakan bagian penting dari pembentukan kemampuan berpikir sistematis [9].

Hasil penelitian juga menegaskan bahwa kemampuan visualisasi spasial tidak berdiri terpisah dari kemampuan konseptual dan prosedural. Ketika siswa mampu membayangkan pelipatan jaring-jaring, mereka lebih mudah menjelaskan hubungan alas dan tutup; ketika siswa memahami struktur ruang, mereka lebih tepat menghubungkan panjang, lebar, dan tinggi dalam perhitungan volume. Dengan demikian, pembelajaran geometri sebaiknya memberi ruang yang cukup untuk eksplorasi representasi, bukan hanya latihan substitusi rumus [2], [10].

Keterbatasan penelitian perlu diperhatikan. Subjek hanya berasal dari satu kelas dengan jumlah 20 siswa, pembelajaran dilaksanakan dalam satu pertemuan, dan analisis bersifat kualitatif. Penelitian lanjutan dapat menggunakan beberapa pertemuan, instrumen kuantitatif yang teruji, serta desain pretest-posttest atau kelompok pembanding untuk mengukur perubahan kemampuan visualisasi spasial secara lebih kuat.

4. KESIMPULAN

Penerapan *Problem Based Learning (PBL)* berbantuan GeoGebra pada materi prisma segi empat di kelas VIII SMPS Katolik Ratu Damai menunjukkan bahwa proses pembelajaran mampu memfasilitasi munculnya kemampuan visualisasi spasial siswa melalui aktivitas pemecahan masalah yang terstruktur. Pemanfaatan GeoGebra memberikan dukungan visual dalam membantu siswa merepresentasikan objek tiga dimensi, mengidentifikasi hubungan antarsisi dan unsur diagonal, serta mengeksplorasi berbagai bentuk jaring-jaring prisma melalui visualisasi dan simulasi. Berdasarkan hasil tes, diskusi kelompok, dan dokumentasi pembelajaran, ditemukan empat indikator kemampuan visualisasi spasial, yaitu pengimajinasian, pengkonsepan, penyelesaian masalah, dan pencarian pola. Kesulitan yang dialami siswa dalam memahami hubungan spasial dan merepresentasikan objek geometri dapat diminimalkan melalui

Submitted: **29/06/2026**; Accepted: **10/08/2026**; Published: **31/10/2026**

Jurnal Kolaborasi
Sains dan Ilmu Terapan
Volume 5 No 1.1 Spesial Issue 2026 | Page 479-483
ISSN 2964- 5581 (media online)
https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT Penerbit : Cv. Utility Project Solutio

pertanyaan penuntun, kolaborasi kelompok, serta proses verifikasi menggunakan GeoGebra. Temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa integrasi PBL dan GeoGebra dapat menjadi alternatif pembelajaran yang mendukung terbentuknya representasi spasial dan pemahaman geometri siswa secara lebih terarah. Namun, karena penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dalam satu kali pertemuan tanpa pengukuran sebelum dan sesudah pembelajaran, hasil penelitian ini terbatas pada penggambaran proses dan karakteristik kemampuan visualisasi spasial siswa, sehingga belum dapat digunakan untuk menyimpulkan peningkatan kemampuan secara kuantitatif.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak SMPS Katolik Ratu Damai, guru mata pelajaran matematika, peserta didik kelas VIII, serta Program Studi Pendidikan Matematika Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.

REFERENCES

[1] Nur'aini, dkk., *Hakikat dan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Deepublish, 2021.
[2] H. Hudojo*, Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: UM Press, 2005.
[3] Hilei, *Kesulitan Belajar Geometri Siswa SMP*. Jakarta: Bumi Aksara, 2022.
[4] Rusman, *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Pers, 2017.
[5] A. Shoimin, *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014.
[6] Fitriasari, *Pemanfaatan GeoGebra dalam Pembelajaran Matematika*. Bandung: Refika Aditama, 2017.
[7] Pertiwi and Pasaribu, *Inovasi Pembelajaran Geometri Berbasis Teknologi. Jakarta*: Rajawali Pers, 2024.
[8] R. I. Arends, *Learning to Teach*, 9th ed. New York: McGraw-Hill, 2012.
[9] G. Polya*, How to Solve It, 2nd ed*. Princeton: Princeton University Press, 2017.
[10] R. Djuwita, *Geometri Ruang dan Aplikasinya*. Jakarta: Erlangga, 2015.

Submitted: **29/06/2026**; Accepted: **10/08/2026**; Published: **31/10/2026**