

IMPLEMENTASI MODEL *PBL* BERBANTUAN *SKETCHUP* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN SPASIAL PESERTA DIDIK KELAS VII

Santi Salamah^{1*}, Elis Nurhayati², Ratna Rustina³

^{1,2,3}Prodi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Siliwangi

e-mail: ¹*212151070@student.unsil.ac.id, ²elisnurhayati@unsil.ac.id, ³ratnarustina@unsil.ac.id

*Penulis Korespondensi

Diserahkan: 01-06-2025; Direvisi: 29-06-2025; Diterima: 26-07-2025

Abstrak: Studi pada penelitian dimaksudkan sebagai upaya mendeskripsikan penggunaan pendekatan PBL yang didukung oleh aplikasi *SketchUp* dapat menunjang peningkatan kemampuan spasial peserta didik pada materi geometri berbentuk 3D. Permasalahan yang melatarbelakangi penelitian ini didasarkan pada minimnya kemampuan spasial peserta didik dan terbatasnya media pembelajaran visual yang mampu memfasilitasi pemahaman konsep geometri secara konkret. Pendekatan kuantitatif digunakan dalam penelitian ini melalui desain eksperimen. Pemilihan sampel dilakukan secara purposive terhadap peserta didik kelas VII C SMP Negeri 1 Sukaratu. Data diperoleh dengan memanfaatkan tes uraian kemampuan spasial yang didalamnya tercantum tiap indikator menurut Goldsmith, yaitu : pemahaman bentuk dan dimensi, visualisasi mental, rotasi dan transformasi, serta pemetaan spasial. Instrumen telah divalidasi dan diuji reliabilitasnya menggunakan SPSS 25. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan spasial peserta didik pada tiap indikator setelah diimplementasikannya model PBL berbantuan *SketchUp*. Peserta didik menunjukkan keterlibatan aktif dalam pembelajaran dan mampu membangun serta memanipulasi objek bangun ruang menggunakan *SketchUp* secara mandiri. Sebanyak 87% peserta didik mencapai skor di atas Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP), yang menunjukkan peningkatan signifikan dari pembelajaran sebelumnya. Dengan demikian, disimpulkan jika implementasi model *Problem Based Learning* berbantuan *SketchUp* bisa meningkatkan kemampuan spasial peserta didik secara signifikan.

Kata Kunci: bangun ruang sisi datar; implementasi pembelajaran; kemampuan spasial; *Problem Based Learning*; *SketchUp*

Abstract: This study aims to describe the implementation of the Problem Based Learning (PBL) model assisted by SketchUp to improve students' spatial ability on the topic of three-dimensional shapes with flat surfaces. The background of this study is based on students' low spatial ability and the limited use of visual learning media that can concretely support the understanding of geometric concepts. The research used a quantitative approach with an experimental method. The sample consisted of seventh-grade students at SMP Negeri 1 Sukaratu, selected through purposive sampling. Data were collected using spatial ability essay tests, developed based on four indicators from Goldsmith : understanding of shapes and dimensions, mental visualization, rotation and transformation, and spatial mapping. The instrument was validated and tested for reliability using SPSS 25. The results showed an improvement in students' spatial abilities across all indicators after the implementation of the PBL model assisted by SketchUp. Students actively engaged in the learning process and were able to construct and manipulate three-dimensional geometric objects independently using SketchUp. A total of 87% of students achieved scores above the Minimum Masteri Criteria (KKTP), indicating a significant improvement compared to previous learning outcomes. In conclusion, the implementation of the Problem Based Learning model assisted by SketchUp can significantly enhance students' spatial abilities.

Keywords: flat-sided geometric solids; intructional implementation; Problem Based Learning; SketchUp; Spatial ability

Kutipan: Salamah, Santi., Nurhayati, Elis, & Rustina, Ratna. (2025). Implementasi Model *PBL* Berbantuan *SketchUp* Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Peserta Didik. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, Vol.11 No.2, (1507-1515). <https://doi.org/10.29100/jp2m.v11i2.8151>



Pendahuluan

Pada prinsip kurikulum, dimaksudkan bahwa kurikulum tidak sekedar kumpulan dari kegiatan yang dilakukan selama pembelajaran namun belum menekankan pada pentingnya matematika. Dalam dunia pendidikan, matematika sangat penting untuk dipelajari karena merupakan salah satu bentuk pemecahan masalah yang sering diterapkan di sekolah, di rumah, dan dunia kerja (Mulyati & Evendi, 2024). Susunan materi-materi yang terdapat dalam matematika saling terhubung, sehingga mudah untuk dipelajari dari satu konsep ke konsep lainnya (Yudha, 2019).

Sebagai fondasi pengembangan wawasan, matematika memiliki peranan penting dalam mendukung kemajuan teknologi dan wajib dipelajari oleh semua kalangan. Salah satu materi dalam matematika yakni bentuk geometri tiga dimensi dengan bidang datar sebagai sisinya, seperti pada kubus, balok, prisma, dan limas. Materi yang memerlukan keterampilan visualisasi tinggi, sehingga menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan spasial yang tinggi (Anggraini, 2021). Selain kemampuan spasial yang tinggi, dalam mempelajari materi bangun ruang sisi datar ini diperlukan pendekatan pembelajaran yang cenderung bisa menyelesaikan masalah yang kompleks dan pada akhirnya akan bermuara pada peningkatan kemampuan spasial. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dimaksud yaitu *Problem Based Learning* (PBL) (Fajri *et al.*, 2016).

Model PBL merupakan satu bentuk model pembelajara yang dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif melalui pemecahan masalah yang nyata (Agus *et al.*, 2022). Dengan cara ini diharapkan bisa meningkatkan kemampuan spasial yang dimiliki oleh peserta didik. Kemampuan spasial merupakan bagian dari keterampilan penting dalam di sekolah, khususnya untuk mempelajari pelajaran geometri 3D (Lubis *et al.*, 2020). Selain itu, kemampuan spasial adalah kemampuan untuk memahami, memvisualisasikan, menganalisis, dan menguasai objek dalam ruang seperti kemampuan untuk mengenal bentuk dan benda secara tepat, menggambarkan objek geometri dalam pikiran dan mengubahnya kedalam bentuk nyata, dan mempresentasikannya ke dalam bentuk grafik (Faizah, 2016). Namun pada praktiknya di lapangan, khususnya di SMP Negeri 1 Sukaratu, ditemukan banyak peserta didik yang terkendala dalam membayangkan bangun ruang dan menerjemahkannya ke dalam representasi visual yang benar. Penyebab utama dari situasi ini adalah karena strategi pembelajaran yang diterapkan masih didominasi pendekatan yang biasa saja dan minimnya pemanfaatan media yang mampu memfasilitasi visual yang dimiliki oleh peserta didik secara konkret.

Untuk mengatasi permasalahan tentang pemanfaatan media yang bisa memfasilitasi visual dalam meningkatkan kemampuan spasial peserta didik yaitu dengan menggunakan alat perangka lunak *SketchUp*. *SketchUp* merupakan aplikasi software yang biasanya digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kreatifitas baik bagi peserta didik maupun pendidik yang memberikan materinya (Sutresna *et al.*, 2020). Selain itu, *SketchUp* dapat menghasilkan suatu animasi 3D seperti dalam materi bangun ruang yang bisa menggambar seperti kubus atau balok yang lebih menarik.

Sejumlah review studi sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan berbasis masalah mampu mengembangkan kemampuan spasial peserta didik serta keterlibatan aktif di kelas (Lestari & Radia, 2018). Selain itu, pemanfaatan teknologi pembelajaran seperti *SketchUp*, yaitu perangkat lunak desain grafis 3D, terbukti dapat membantu peserta didik dalam menguasai konsep spasial secara visual serta interaktif (Zuhrahmi *et al.*, 2024). Meskipun masing-masing pendekatan lebih terbukti membantu secara terpisah, integrasi antara model PBL dan media *SketchUp* dalam konteks pembelajaran matematika

masih jarang diteliti, khususnya dalam meningkatkan kemampuan spasial peserta didik secara terstruktur.

Kebaruan ilmiah dari artikel ini terletak pada implementasi terpadu antara model *PBL* dan media *SketchUp* untuk membangun kemampuan spasial peserta didik. Dalam artikel ini fokus pembelajaran tidak semata-mata pada hasil akhir, melainkan juga menganalisis proses perkembangan peserta didik pada tiap indikator kemampuan spasial yang terukur, yaitu : pemahaman bentuk dan dimensi, visualisasi mental, rotasi dan transformasi, serta pemetaan spasial, sesuai indikator menurut Goldsmith (Afsari *et al.*, 2021). Sehingga tujuan yang dibuat yaitu agar bisa memaparkan pemanfaatan model *Problem Based Learning* yang dibantu oleh *SketchUp* dan menganalisis peningkatan kemampuan spasial peserta didik dengan menggunakan pendekatan tersebut.

Metode

Studi ini menggunakan rancangan penelitian eksperimental sebagai metode utama, yaitu metode yang menerapkan perlakuan (treatment) yang dimaknai sebagai pendekatan penelitian berujuan untuk memperoleh pemahaman tentang dampak tindakan yang diberikan kepada variable lain dengan situasi terkontrol (Sugiyono, 2021). Dalam artikel yang dibuat memakai desain Pre-Experimental Design dengan bentuk One-Shot Case Study, paradigmanya dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Desain Penelitian One-Shot Case Study

X = treatment/perlakuan yang diberikan (variable independen)

O = Observasi (variable dependen)

Kerangka berpikir tersebut bisa diartikan sebagai bagian dari suatu kelompok (kelompok eksperimen) yang menerima perlakuan tertentu, kemudian hasilnya diobservasi. Dalam hal ini, perlakuan berperan sebagai variabel independen, sedangkan hasil pengamatan berfungsi sebagai variabel dependen. (Unaradjan, 2019).

Sample yang digunakan dalam artikel ini dipilih secara random dengan teknik purposive sampling dan merupakan metode Pengambilan sampel ini dilakukan secara acak dari populasi tanpa mempertimbangkan stratifikasi yang ada di dalamnya. Metode ini digunakan ketika anggota populasi dianggap memiliki karakteristik yang seragam (homogeny) (Asrulla *et al.*, 2024). Subjek yang digunakan dalam artikel ini diambil sebanyak 1 kelompok (1 kelas), kelompok yang berperan sebagai eksperimen dalam studi ini ialah kelompok yang mengimplementasikan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan bantuan *SketchUp* untuk melihat peningkatan kemampuan spasial peserta didik. Dalam kelompok eksperimen diambil kelas VII C SMP Negeri 1 Sukaratu.

Alat ukur yang dimanfaatkan dalam penelitian ini berupa tes untuk menilai kemampuan spasial peserta didik. Ini ditujukan untuk menilai sejauh mana peserta didik mampu memahami dan memanipulasi bangun ruang sisi datar secara spasial (Pasaribu & Syahputra, 2022). Dimana tes kemampuan spasial matematis ini terdiri dari 4 soal urang tentang materi geometri 3 Dimensi, dan peserta didik diberikan waktu 45 menit untuk setiap tes nya. Waktu 45 menit tersebut bisa digunakan sebaik-baiknya oleh peserta didik untuk bisa mengerjakan tesnya secara baik dan benar. Pada artikel ini, instrumen tes kemampuan spasial di uji validitas dan reliabilitasnya menggunakan SPSS 25. Berikut merupakan hasil validitas dan reliabilitas dari uji coba tes kemampuan spasial peserta didik terdapat pada tabel 1 dan 2 (Yam & Taufik, 2021):

Tabel 1. Hasil Uji Validitas Tes Kemampuan Spasial Peserta Didik

Butir Soal	Koefisien Korelasi	R tabel (n = 31)	Keputusan	Korelasi	Keterangan
Nomor 1	0,585	0,355	Valid	Cukup	Digunakan
Nomor 2	0,578		Valid	Cukup	Digunakan
Nomor 3	0,579		Valid	Cukup	Digunakan
Nomor 4	0,485		Valid	Cukup	Digunakan

Berdasarkan tabel 1 didapat bahwa nilai koefisien korelasi butir soal nomor 1 sebesar 0,585; nomor 2 0,578; nomor 3 0,579; dan soal terakhir 0,485. Butir soal dikatakan valid ketika r hitung > r tabel. Pengambilan nilai r tabel berdasarkan konsultasi terhadap nilai kritis r product moment menggunakan $\alpha = 0,05$ dan $n = 31$. Berdasarkan tabel statistik, didapatkan r tabel = 0,355. Jadi, dapat diambil kesimpulan dari soal bahwa valid semua dan dapat digunakan.

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Spasial Peserta Didik

Cronbach's Alpha	R tabel (n = 31)	Keputusan	Korelasi
0,425	0,355	Reliabel	Cukup Kuat

Pada tabel 2 menunjukkan Cronbach's Alpha sebesar 0,425 dengan kriteria derajat reliabilitas cukup kuat. Artinya instrument dapat dipercaya untuk digunakan pada artikel ini.

Teknik pengolahan data yang diterapkan dalam artikel ini yaitu statistic berbentuk penjabaran untuk melihat seberapa banyak peserta didik yang mencapai atau melampaui KKTP (≥ 78) (Rapono et al., 2019). Selanjutnya, data diuji secara statistic inferensial menggunakan uji proporsi satu pihak untuk menentukan implementasi ketercapaian kemampuan spasial peserta didik secara klasikal. Perhitungan ini dilakukan menggunakan bantuan software SPSS 25 pada taraf signifikansi 0,05. Berikut pengategorian kemampuan spasial peserta didik menurut (Sugiyono, 2021) :

Tabel 3. Kriteria Kemampuan Spasial Peserta Didik

Interval Nilai	Interpretasi
$X \geq Mi + Sbi$	Tinggi
$Mi - Sbi \leq X < Mi + Sbi$	Sedang
$X < Mi - Sbi$	Rendah

Keterangan : X = skor responden
 Mi = mean ideal
 Sbi = simpangan baku ideal
 $Mi = (X_{maks} + X_{min})/2$
 $Sbi = (X_{maks} - X_{min})/6$

Selanjutnya, menentukan rata-rata dan persentase tiap indikator :

Tabel 4. Kriteria Kemampuan Spasial Per-Indikator

Interval Nilai	Interpretasi
$X \geq Mi$	Tinggi
$X < Mi$	Sedang

Keterangan : X = skor responden
 Mi = mean ideal

Hasil dan Pembahasan

Hasil Impelementasi model *Problem Based Learning* berbantuan *SketchUp* untuk meningkatkan kemampuan spasial peserta didik pada artikel yang dibuat yaitu :

Implementasi Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan *SketchUp*

Kegiatan penelitian dilaksanakan dalam tiga sesi pembelajarn dan satu sesi evaluasi akhir kemampuan spasial peserta didik. Setiap pertemuan dirancang sesuai tahapan model *Problem Based Learning* (PBL), yaitu : (1) Orientasi masalah, (2) Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, (3) Membimbing peserta didik untuk berdiskusi, (4) Mengembangkan serta menyajikan hasil diskusi, (5) Menganalisis dan mengevaluasi (Purwati & Erawati, 2021). Selama kegiatan belajar mengajar, peserta didik menggunakan perangkat lunak *SketchUp* sebagai media alat bantu untuk membangun dan memvisualisasikan bangun ruang sisi datar.

- Pertemuan 1 : berfokus dalam pengenalan materi geometi dan alat perangkat lunak *SketchUp*, pada pertemuan ini juga lebh difokuskan pada indikator pertama yaitu pemahaman bentuk dan dimensi. Hasil dari pertemuan pertama ini belum maksimal karena masih adaptasi dalam proses pembelajaran di kelas.
- Pertemuan 2 : Melibatkan diskusi kelompok dan penggunaan *SketchUp* untuk memanipulasi objek, pada pertemuan ini memfokuskan pada indikator kedua dan ketiga yaitu visualisasi mental serta rotasi dan transformasi. Hasil dari pembelajaran pertemuan ini sudah hampir maksimal meski belum semuanya peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelaran di kelas.
- Pertemuan 3 : Diarahkan pada penggambaran dan representasi bangun ruang sisi datar dari berbagai sudut pandang, pada pertemuan ini lebih memfokuskan pada indikator terakhir yaitu pemetaan spasial. Pada pertemuan ini juga terlihat jelas bahwa indikator yang sebelumnya terus meningkat, sehingga hasil dari proses pembelajaran pada pertemuan ini sudah maksimal dan kemampuan spasial yang dimiliki oleh peserta didik meningkat secara signifikan.

Proses penerapan model *Problem Based Learning* Berbantuan *SketchUp* dikatakan berkembang dan kemampuan spasial meningkat ditandai dengan keterlibatan aktif peserta didik dalam diskusi, pemakaian alat perangkat lunak *SketchUp*, dan pembuatan solusi matematis berbasis konteks (Jamila et al., 2022).

Hasil Capaian Kemampuan Spasial Peserta Didik

Saat seluruh belajar mengajar di kelas selesai, peserta didik diberikan tes kemampuan spasil yang mengukur empat indikator kemampnan spasial (Arifin et al., 2020). Hasilnya menunjukkan bahwa dari total 31 peserta didik, 27 peserta didik (87%) mencapai nilai ≥ 78 , melewati batas minimal KKTP (75%). Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) kemampuan spasial peserta didik terlihat pada tabel 5 dengan uji statistic deskriptif pada gambar 2 berikut berikut :

	N	Range	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation	Variance
Sampel	31	31	69	100	2784	89.79	8.784	77.159
Valid N (listwise)	31							

Gambar 2. Statistik Deskriptif

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Kemampuan Spasial Peserta Didik

Interval Nilai	Frekuensi	Persentase	Kategori
$X \geq 89,67$	17	55%	Tinggi
$79,33 \leq X < 89,67$	10	32%	Sedang
$X < 79,33$	4	13%	Rendah
Jumlah	31	100%	

Perolehan skor kemampuan spasial peserta didik kemudian dikonversi terhadap Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang menjadi keputusan pihak sekolah yaitu sebesar 78. Adapun banyaknya peserta didik yang dinyatakan tuntas dalam pembelajaran tersebut tercantum pada tabel 6 berikut (Kusnadi *et al.*, 2023) :

Tabel 6. Ketercapaian Peserta Didik Terhadap KKTP

Interval Nilai	Frekuensi	Persentase	Keterangan
$X \geq 78$	27	87%	Tuntas
$X < 78$	4	13%	Tidak Tuntas
Jumlah	31	100%	

Selain itu, berikut adalah rincian ketercapaian penilaian kemampuan spasial peserta didik tiap indikator bisa diamati pada tabel 7 (Halomoan Siregar *et al.*, 2019):

Tabel 7. Hasil Tes Kemampuan Spasial Per-Indikator

Indikator Kemampuan Spasial	Capaian (%)	Interpretasi
Pemahaman Bentuk dan Dimensi	87,9%	Peserta didik dapat mengenali dan membentuk objek bangun ruang sisi datar secara akurat.
Visualisasi Mental	89,5%	Mampu membayangkan bangun ruang sisi datar sebelum divisualisasikan di SketchUp.
Rotasi dan Transformasi	91,1%	Mampu memutar dan memindahkan objek dalam ruang digital dengan tepat.
Pemetaan Spasial	90,3%	Dapat merepresentasikan objek dari berbagai sudut.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mengalami peningkatan kemampuan spasial pada keempat indikator setelah proses pembelajaran menggunakan model PBL berbantuan *SketchUp*.

Peningkatan kemampuan spasial ini menjelaskan jika implementasi model *Problem Based Learning* berbantuan *SketchUp* memberikan dampak positif terhadap pemahaman bangun ruang sisi datar peserta didik. Secara pedagogis, model PBL mendorong peserta didik terlibat langsung dalam menyelesaikan masalah nyata, berdiskusi, dan membangun pemahaman secara mandiri. Hal ini sesuai berdasarkan teori konstruktivisme modern (Suryaningtyas & Kristanti, 2023) yang menekankan bahwa pembelajaran bermakna terjadi ketika pembentukan pengetahuan oleh peserta didik dilakukan secara aktif melalui keterlibatan pengalaman serta interaksi secara langsung saat proses pembelajaran di kelas.

SketchUp sebagai media pembelajaran di kelas membuat peserta didik memvisualisasikan bangun ruang sisi datar secara konkret, mempercepat penguasaan spasial. Hal ini didukung oleh teori kecerdasan visual-spasial Gardner dan (Sekarwulan, 2019) yang menunjukkan bahwa media visual interaktif dapat mempercepat perkembangan spasial peserta didik melalui manipulasi dan rotasi objek secara digital.

Keberhasilan 87% peserta didik mencapai KKTP memperkuat temuan bahwa model *Problem Based Learning* ini bukan untuk diimplementasikan secara teoritis saja, tetapi juga terbukti secara

empiris. Hal ini selaras dengan teori Bloom (*mastery learning*) yang berpendapat bahwa keberhasilan pembelajaran tercapai apabila 80% atau lebih peserta didik mencapai ketuntasan belajar, serta menurut (Ardita *et al.*, 2023) yang menempatkan kemampuan “mengaplikasikan” dan menciptakan sebagai puncak hasil belajar kognitif.

Kesimpulan

Mengacu pada hasil penelitian, pengolahan, dan analisis data serta uji hipotesis, diperoleh simpulan mengenai artikel ini yaitu : Implementasi model berbasis masalah yang dibantu dengan alat perangkat lunak *SketchUp* mengalami peningkatan terhadap kemampuan spasial yang dimiliki peserta didik khususnya pada materi bangun ruang berbentuk 3 Dimensi. Ditunjukkan dengan ketercapaian belajar klasikal sebesar 87% yaitu sebanyak 27 peserta didik dari total 31 peserta didik yang mencapai atau melampaui Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) dalam tes kemampuan spasial peserta didik. Selain itu, Kategorisasi kemampuan spasial peserta didik secara keseluruhan memperlihatkan bahwa 55% peserta didik termasuk dalam kategori tinggi dengan frekuensi 17 peserta didik, mendakan bahwa sebagian besar peserta didik mengalami peningkatan dalam tes kemampuan spasial karena mampu memahami dan menjawab soal dengan tepat (Suryaningtyas & Kristanti, 2023). Usulan yang disampaikan melalui artikel ini yaitu untuk peneliti selanjutnya bisa lebih mengaji lebih dalam lagi mengenai model *Problem Based Learning* berbantuan *SketchUp* dalam meningkatkan kemampuan spasial peserta didik agar lebih luas lagi.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Dosen Pembimbing, Kepala Sekolah SMP Negeri 1 Sukaratu, Guru Mata Pelajaran Matematika SMP Negeri 1 Sukaratu, dan seluruh siswa kelas VIII C SMP Negeri 1 Sukaratu, serta semua pihak yang telah membanru dalam kelancaran menyusun artikel ini sehingga pembuatan artikel dapat berjalan dengan baik.

Daftar Pustaka

- Afsari, S., Safitri, I., Harahap, S. K., & Munthe, L. S. (2021). Afsari, Sisca, Islamiani Safitri, Siti Khadijah Harahap, and Lia Sahena Munthe. “Systematic Literature Review: Efektivitas Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Pada Pembelajaran Matematika.” *Indonesian Journal of Intellectual Publication* 1, no. 3 (July 23, 2021): 189–97. <https://doi.org/10.51577/ijipublication.v1i3.117>. *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, 1(3), 189–197. <https://doi.org/10.51577/ijipublication.v1i3.117>
- Agus, J., Aguslim, A., & Irwan, I. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pelajaran IPS Sekolah Dasar. *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(5), 6963–6972. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i5.3845>
- Anggraini, Y. (2021). Analisis Persiapan Guru dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), Article 4. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1241>
- Ardita, I. M., Yudana, I. M., & Dantes, K. R. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Video Interaktif terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Projek Kreatif dan Kewirausahaan di SMK PGRI 3 Badung. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(2), 2859–2872. <https://doi.org/10.62775/edukasia.v4i2.691>
- Arifin, A. M., Pujiastuti, H., & Sudiana, R. (2020). Pengembangan media pembelajaran STEM dengan augmented reality untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), 59–73. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i1.32135>
- Asrulla, A., Risnita, Jailani, M., Jeka, F., Negeri, U., Thaha, S., & Jambi, S. (2024). *Populasi dan Sampling (Kuantitatif), Serta Pemilihan Informan Kunci (Kualitatif) dalam Pendekatan Praktis*.

- Faizah, S. (2016). KEMAMPUAN SPASIAL SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH GEOMETRI RUANG BERDASARKAN KECERDASAN SPASIAL DAN KECERDASAN LOGIKA. *Ed-Humanistics : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(1), 62–72. <https://doi.org/10.33752/ed-humanistics.v1i1.18>
- Fajri, H. N., Johar, R., & Ikhsan, M. (2016). Peningkatan kemampuan spasial dan self-efficacy siswa melalui model discovery learning berbasis multimedia. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v9i2.14>
- Halomoan Siregar, B., Yesica Siahaan, C., & Hariyanti, H. (2019). PENINGKATAN KEMAMPUAN SPASIAL MELALUI PENERAPAN TEORI VAN HIELE TERINTEGRASI DENGAN MULTIMEDIA DENGAN MEMPERTIMBANGKAN GAYA BELAJAR SISWA. *Jurnal Handayani*, 9(2), 62. <https://doi.org/10.24114/jh.v9i2.12021>
- Jamila, S., Verawati, N. N. S. P., & Makhrus, M. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media PhET terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI. *Experiment: Journal of Science Education*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.18860/experiment.v2i2.23108>
- Kusnadi, D., Barumbun, M., & Fauzan, B. A. (2023). ANALISIS KEMAMPUAN SPASIAL SISWA MELALUI TEORI BELAJAR VAN HIELE PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SEKOLAH DASAR. *JURNAL MATHEMATIC PAEDAGOGIC*, 7(2), 146–157. <https://doi.org/10.36294/jmp.v7i2.3100>
- Lestari, Y. P., & Radia, E. H. (2018). *PENERAPAN PBL(PROBLEM BASED LEARNING) BERBANTUAN MEDIA PAPAN CATUR UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA KELAS 4 SD*. 4.
- Lubis, S., Andayani, S., & Habibullah, H. (2020). PENGEMBANGAN VIDEO ANIMASI PEMBELAJARAN BANGUN RUANG SISI DATAR BERORIENTASI PADA KEMAMPUAN SPASIAL. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), Article 3. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.3017>
- Mulyati, S., & Evendi, H. (2024, DESEMBER). *View of Pembelajaran Matematika melalui Media Game Quizizz untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika SMP*. <https://ejurnal.lppmunsera.org/index.php/gauss/article/view/2127/1364>
- Pasaribu, J., & Syahputra, E. (2022). PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS PENDEKATAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN SPASIAL SISWA SMP. *Jurnal Genta Mulia*, 13(2). <https://doi.org/10.61290/gm.v13i2.102>
- Purwati, N. K. R., & Erawati, N. K. (2021). Pengembangan Buku Ajar Metode Numerik Berbasis Pembelajaran Kolaboratif. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), Article 1. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i1.639>
- Rapono, M., Safrial, S., & Wijaya, C. (2019). Urgensi Penyusunan Tes Hasil Belajar: Upaya Menemukan Formulasi Tes Yang Baik dan Benar. *JUPIIS: JURNAL PENDIDIKAN ILMU-ILMU SOSIAL*, 11(1), 95. <https://doi.org/10.24114/jupiis.v11i1.12227>
- Sekarwulan, A. R. (2019). Penggunaan Media 3D SketchUp pada Pembelajaran Dimensi Tiga untuk Meningkatkan Kemampuan Spatial Sense pada Siswa Kelas XII IPA SMAN 1 Kota Sukabumi. *Jurnal Pendidikan : Riset dan Konseptual*, 3(2), 143. https://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v3i2.121
- Sugiyono. (2021). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*.
- Suryaningtyas, W., & Kristanti, F. (2023). Klasifikasi Kriteria Kemampuan Siswa Untuk Heterogenitas Kelompok Belajar Menggunakan Agglomerative Hierarchical Cluster Analysis. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 12(1), 45. <https://doi.org/10.25273/jipm.v12i1.15920>

- Sutresna, J., Yanti, F., & Safitri, A. E. (2020). Media Pembelajaran Matematika Pada Usia Dini Menggunakan Augmented Reality. *JUSTIN (Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 8(4), Article 4. <https://doi.org/10.26418/justin.v8i4.42900>
- Unaradjan, D. D. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Penerbit Unika Atma Jaya Jakarta.
- Yam, J. H., & Taufik, R. (2021). Hipotesis Penelitian Kuantitatif. *Perspektif: Jurnal Ilmu Administrasi*, 3(2), 96–102. <https://doi.org/10.33592/perspektif.v3i2.1540>
- Yudha, F. (2019). PERAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DALAM MENINGKATKAN SUMBER DAYA MANUSIA GUNA MEMBANGUN MASYARAKAT ISLAM MODERN. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.33474/jpm.v5i2.2725>
- Zuhrahmi, Z., Marbun, M., Asdiana, A., Zulyaden, Z., Veranita, V., & Rinaldy, R. (2024). Pelatihan Penggunaan Aplikasi Sketchup Desain Interior Pada Program Keahlian Desain Permodelan dan Informasi Bangunan SMK Negeri 2 Banda Aceh. *Jurnal Pengabdian Sosial*, 1(9), Article 9. <https://doi.org/10.59837/2z3mky89>