

Model *Project Based Learning* (PjBL) Terintegrasi *Deep Learning* Pada Visualisasi Spasial Siswa Sekolah Dasar

Andika Rizqi Ahmad Fauzy*, Lingga Nico Pradana*, Liya Atika Anggrasari*

Universitas PGRI Madiun, Indonesia

Andika_2202101227@mhs.unipma.ac.id*

nicopgsd@unipma.ac.id*

Liya@unipma.ac.id*

Abstrak

Penelitian ini dilatar belakangi oleh pentingnya kemampuan visualisasi spasial bagi siswa sekolah dasar, terutama dalam memahami konsep bangun datar. Masalah yang sering dihadapi adalah siswa mengalami kesulitan dalam membayangkan bentuk keruangan dalam pikiran mereka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi pendekatan *Deep Learning* pada visualisasi spasial siswa sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan jenis eksperimen *time series* dengan desain *insterrupted time series design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji normalitas pada *pre-test* menunjukkan *p-value* 0,090, sedangkan pada *post-test* menunjukkan 0,409. Nilai tersebut berdistribusi normal pada taraf signifikansi 0,01. Pada hasil hipotesis menunjukkan bahwa H_0 ditolak sedangkan H_1 diterima. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi *Deep Learning* Efektif memberikan peningkatan terhadap kemampuan visualisasi spasial siswa pada materi bangun datar kelas IV sekolah dasar.

Kata Kunci: *Project Based Learning* (PjBL), *Deep Learning*, Visualisasi Spasial

PENDAHULUAN

Kemampuan visualisasi spasial merupakan salah satu kemampuan kognitif yang penting dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. Kemampuan ini memungkinkan siswa dalam memahami, membayangkan, memanipulasi, serta menginterpretasikan objek dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi sehingga membantu siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika. Individu dengan kecerdasan ini sangat baik dalam membiasakan diri dalam ruang. Mereka dapat memahami hubungan antar objek yang memperkirakan bagaimana perubahan posisi atau bentuk yang akan mempengaruhi struktur keseluruhan. Kecerdasan visual-spasial memainkan peran penting dalam kreativitas dan kemampuan menggambar, yang memungkinkan individu untuk mengekspresikan ide-ide secara visual (Salsabila dkk., 2024).

Menurut Haas dalam (Syafiqah dkk., 2020) karakteristik dalam visualisasi spasial dibagi menjadi 4, yaitu *imaging* (pengimajinasian), *conceptualizing* (pengonsepan), *problem-solving* (pemecahan masalah), dan *pattern-seeking* (pencarian pola). *Imaging* merupakan kemampuan siswa dalam berimajinasi serta siswa dengan kecerdasan ini lebih mudah memahami materi dengan adanya bantuan gambar. *Conceptualizing* yaitu siswa memiliki kecerdasan kemampuan pemahaman suatu konsep dengan baik, i yaitu kemampuan

siswa dalam memecahkan satu masalah dengan menemukan solusi dengan baik. *Pattern-seeking* yaitu kemampuan siswa dalam mengaitkan dan menemukan pola yang sesuai dengan tepat.

Meskipun demikian kemampuan visualisasi spasial siswa sekolah dasar masih tergolong rendah. Banyak siswa mengalami kesulitan ketika diminta membayangkan bentuk bangun datar maupun bangun ruang, menentukan hubungan antarobjek, maupun menyelesaikan soal yang memerlukan kemampuan rotasi dan transformasi visual. Siswa dengan visualisasi spasial yang baik akan mudah dalam memahami dan mampu menangkap suatu objek visual dengan sesuai objek. Kemampuan ini juga mendukung siswa dalam menghubungkan imajinasi visual dengan konsep nyata sehingga hasil karya yang dihasilkan lebih tepat dan bermakna. Adapun seperti pada saat pembelajaran siswa lebih menyukai dengan menggunakan media animasi menarik yang memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran (Puspita & Sesrita, 2022).

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan visualisasi spasial adalah dengan menerapkan pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL). *Model Project Based Learning* (PjBL) atau yang dikenal dengan pembelajaran berbasis proyek yaitu suatu model yang menitikberatkan pada proses yang mendorong keterlibatan aktif siswa melalui kegiatan merancang, mengerjakan, dan menyelesaikan proyek. Hal ini menempatkan siswa sebagai penggerak utama dalam membangun pengetahuannya secara mandiri, didukung oleh guru yang bertindak sebagai fasilitator yang memfasilitasi setiap tahapan proses belajar (Karina Puspa Kusuma dkk., 2023).

Penerapan *Project Based Learning* (PjBL) akan semakin optimal apabila dipadukan dengan pendekatan *Deep Learning* yang menekankan pembelajaran bermakna, berkesadaran, dan menyenangkan. Dalam dunia Pendidikan, *Deep Learning* merupakan sebuah pendekatan yang mendorong konsep pembelajaran secara mendalam, bukan hanya menghafal informasi. Pendekatan ini mendorong siswa agar mengaitkan pengetahuan baru dengan pengetahuan kognitif yang sudah dipelajari sebelumnya, sehingga tercipta pembelajaran yang lebih mendalam (Fatmawaty Fatmawaty, 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektifitas penerapan *Project Based Learning* terintegrasi *Deep Learning* pada visualisasi spasial siswa sekolah dasar pada materi bangun datar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi dalam memilih model pembelajaran yang inovatif serta memberikan kontribusi terhadap pengembangan pembelajaran matematika yang lebih efektif, bermakna, dan berpusat pada peserta didik.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis eksperimen *time series* melalui desain *Interrupted Time Series Design*. Desain ini dipilih untuk mengetahui efektivitas *model Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi *Deep Learning* pada visualisasi spasial siswa sekolah dasar dengan membandingkan hasil sebelum dan sesudah diberikan perlakuan tanpa menggunakan kelas kontrol. Alur kegiatan yang pertama yaitu memberikan soal *pre-test* untuk mengukur kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan, setelah itu kemudian diberikan soal *post-test* untuk mengukur kemampuan setelah diberikan pembelajaran menggunakan Model *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi *Deep Learning*. Hasil *pre-test* dan *post-test* selanjutnya dibandingkan untuk menilai efektivitas pembelajaran menggunakan Model *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi *Deep Learning* pada visualisasi spasial siswa sekolah dasar.

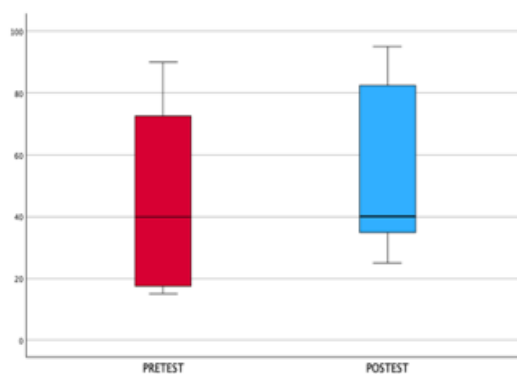
Penelitian dilaksanakan di SD Negri Jatirejo, kecamatan Wonoasri, kab madiun. Dengan subjek penelitian seluruh siswa kelas IV yang berjumlah 17 siswa, yang terdiri dari 9 siswa laki-laki dan 8 siswa perempuan. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling (sampel jenuh) yaitu seluruh populasi dijadikan sebagai sampel dikarenakan jumlah keseluruhan relatif kecil. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode tes. Instrumen berupa soal pilihan ganda berjumlah 20 soal yang

disusun berdasarkan 4 indikator yaitu *imaging* (pengimajinasian), *conceptualizing* (pengonsepan), *problem-solving* (pemecahan masalah), dan *pattern-seeking* (pencarian pola). Setiap tahap tes dikerjakan dalam waktu 35 menit atau satu jam pelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektifitas model *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi *deep learning* pada visualisasi spasial siswa kelas IV sekolah dasar pada materi bangun datar. Data diperoleh melalui dua tahap yaitu *pre-test* dan *post-test*, *pre-test* dilakukan sebelum pembelajaran sedangkan *post-test* setelah diberikan pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi *deep learning* pada 17 siswa. Rata-rata yang diperoleh pada nilai *pre-test* yaitu 66,7, sedangkan pada nilai *post-test* meningkat dengan rata-rata yang diperoleh yaitu 77,3. Perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test* disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Visualisasi Spasial

Sebaran data *Pre-test* dan *Post-test* secara lebih rinci disajikan dalam bentuk statistik deskriptif pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Nilai *Pre-test* dan *Post-test*

Data	N	Rata-rata	Minimum	Maximum	Standar Deviasi	Variasi
<i>Pre-test</i>	17	66,7	50	80	8,564	73,356
<i>Post-test</i>	17	77,3	60	90	7,692	59,169

Kemudian dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data *pre-test* dan *post-test* berdistribusi normal. Hasil uji normalitas pada *pre-test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,90 sedangkan pada *post-test* menunjukkan nilai sebesar 0,409. Kedua nilai tersebut lebih besar daripada taraf signifikansi yang telah ditentukan yaitu 0,01, sehingga H_0 diterima dan data dapat dinyatakan berdistribusi normal. Rincian hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Data	N	p-value(sig)	Taraf Signifikan	Keputusan Uji
<i>Pre-test</i>	17	0,090	0,01	H_0 diterima
<i>Post-test</i>	17	0,409	0,01	H_0 diterima

Setelah data berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji hipotesis yang menggunakan analisis *paired sample t-test* untuk mengetahui perbedaan kemampuan visualisasi spasial sebelum dan setelah perlakuan. Hasil pengujian memperoleh nilai t sebesar 6,010 dengan nilai signifikansi kurang dari 0,001. Jadi nilai signifikansi lebih kecil dari 0,01, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil tersebut membuktikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan visualisasi spasial sebelum dan sesudah menerapkan pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) *terintegrasi deep learning*. Rangkuman hasil uji hipotesis disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Uji Hipotesis (*Paired Sample T-test*)

Data	t-hitung	p-value(sig.)	Taraf Signifikan	Keputusan Uji
<i>Pre-test – Post-test</i>	6,010	0,000	0,01	H_0 ditolak

Pembahasan

Hasil Berdasarkan hasil analisis data, peningkatan kemampuan visualisasi spasial siswa dipengaruhi oleh karakteristik model *Project Based Learning* (PjBL) yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran. hal ini ditunjukkan oleh nilai rata-rata post-test pada saat penerapan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) lebih tinggi yaitu sebesar 77,3 daripada rata-rata pre-test yaitu sebesar 66,7. Penggunaan model pembelajaran yang tepat merupakan satu faktor penting dalam menciptakan suatu proses pembelajaran yang bermakna. karena mampu memfasilitasi siswa dalam mengembangkan pengetahuan, serta meningkatkan keterlibatan aktif selama pembelajaran. Seperti model *Project Based Learning* (PjBL) memberikan dampak positif terhadap motivasi belajar, kerja sama tim, serta pengembangan keterampilan (Aisyah & Novita, 2025). Selain itu model *Project Based Learning* (PjBL) mendorong siswa untuk bertanggung jawab atas pelajaran mereka sendiri (Ospankulova dkk., 2025).

Hasil penelitian setelah menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) *terintegrasi deep learning* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan visualisasi spasial siswa yang dapat ditinjau dari hasil nilai test. Saat proses pembelajaran berlangsung siswa terlihat aktif dan antusias mengikuti pembelajaran. karena model *Project Based Learning* (PjBL) memungkinkan siswa untuk belajar mencari solusi, merancang ide dan berkerja sama antar siswa (Maros dkk., 2023). Pembelajaran berbasis proyek mendorong siswa untuk bekerja sama dengan anggota kelompok untuk menyelesaikan tugas dan guru hanya membimbing pada saat pelaksanaan proyek (MacLeod & Van Der Veen, 2020).

Secara keseluruhan hasil penelitian menunjukan bahwa model model *Project Based Learning* (PjBL) efektif dalam meningkatkan kemampuan visualisasi spasial siswa sekolah dasar yang meliputi karakteristik *imaging* (pengimajinasian), *conceptualizing* (pengonsepan), *problem-solving* (pemecahan masalah), dan *pattern-seeking* (pencarian pola). Pembelajaran berbasis visual efektif dalam meningkatkan kemampuan spasial siswa serta mendorong mereka dalam pembelajaran jangka Panjang (Lowrie dkk., 2018). Jika dilihat dari temuan di lapangan, menunjukan bahwa siswa setelah diberikan perlakuan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) lebih aktif dibandingkan dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian menunjukan bahwa *Project Based Learning* secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa dibanding dengan pembelajaran tradisional (Markula & Aksela, 2022). Hasil belajar yang didasarkan pada proyek sangat mempengaruhi hasil belajar siswa agar lebih kreatif, aktif dan interaktif. Dengan penerapan model *Project Based Learning* (PjBL), penelitian ini diharapkan akan meningkatkan hasil belajar siswa serta membuat matematika lebih mudah dipahami (Purnomo dkk., 2025).

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisis data yang telah diperoleh, dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi *Deep Learning* efektif meningkatkan kemampuan visualisasi spasial siswa pada materi bangun datar. Efektifitas ini dapat dilihat dari hasil belajar siswa pada materi bangun datar yang mengalami peningkatan setelah diberikan perlakuan menggunakan model *Project Based Learning* yang menunjukan nilai *post-test* yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *pre-test*. Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi *deep learning* efektif meningkatkan hasil visualisasi spasial siswa pada materi bangun datar kelas IV sekolah dasar.

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi *Deep Learning* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pembelajaran matematika disekolah dasar, khususnya pada materi bangun datar untuk meningkatkan kemampuan visualisasi spasial siswa. Guru diharapkan dapat mengembangkan pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan media yang sesuai sehingga siswa lebih termotivasi dan aktif pada saat pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan semua pihak yang telah memberikan masukan dan dukungan sehingga artikel ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pembelajaran di sekolah dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S., & Novita, D. (2025). Teachers' perception of the implementation of project-based learning in early childhood education in Indonesia: Project-based learning: a perspective from Indonesian early childhood educators. *Cogent Education*, 12(1), 2458663. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2458663>
- Fatmawaty Fatmawaty. (2024). Deep learning: Sebuah pendekatan untuk pembelajaran bermakna. *Harmoni Pendidikan : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(1), 71–85. <https://doi.org/10.62383/hardik.v1i1.2121>
- Karina Puspa Kusuma, Mei Fita Asri Untari, & Verylana Purnamasari. (2023). Penerapan model pembelajaran project based learning dalam pembelajaran matematika Kelas IV di sekolah dasar. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2), 4845–4854. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.1129>
- Lowrie, T., Logan, T., Harris, D., & Hegarty, M. (2018). The impact of an intervention program on students' spatial reasoning: Student engagement through mathematics-enhanced learning activities. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s41235-018-0147-y>
- MacLeod, M., & Van Der Veen, J. T. (2020). Scaffolding interdisciplinary project-based learning: A case study. *European Journal of Engineering Education*, 45(3), 363–377. <https://doi.org/10.1080/03043797.2019.1646210>
- Markula, A., & Aksela, M. (2022). The key characteristics of project-based learning: How teachers implement projects in K-12 science education. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 4(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s43031-021-00042-x>
- Maros, M., Korenkova, M., Fila, M., Levicky, M., & Schoberova, M. (2023). Project-based learning and its effectiveness: Evidence from Slovakia. *Interactive Learning Environments*, 31(7), 4147–4155. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1954036>

- Ospankulova, E., Maxutov, S., Lathrop, R., Anuarova, L., & Balta, N. (2025). Science Students' Attitudes, Learning, Critical Thinking and Engagement in Project-Based Learning. *Cogent Education*, 12(1), 2445358. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2445358>
- Purnomo, H., Abdullah, A. H., Afnia, P. N., & Shiddieqy, A. A. (2025). Project-based learning in mathematics classrooms: How it improves students' problem-solving skills. *JMPM: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 10(1), 29–42. <https://doi.org/10.26594/jmpm.v10i1.5590>
- Puspita, T., & Sesrita, A. (2022). The influence of using animated learning media on students activities in natural science course. *Islamic Journal of Integrated Science Education (IJISE)*, 1(2), 103–114. <https://doi.org/10.30762/ijise.v1i2.278>
- Salsabila, M., Sesrita, A., & Rajagukguk, Z. F. (2024). Kecerdasan visual-spasial pada siswa sekolah dasar: Analisis jurnal tahun 2020-2023. *Karimah Tauhid*, 3(6), 6692–6706. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i6.13682>
- Syafiqah, A., Ruslan, R., & Darwis, D. (2020). Deskripsi kecerdasan visual spasial siswa dalam memecahkan masalah bangun ruang sisi datar ditinjau berdasarkan tingkat kemampuan awal geometri pada siswa kelas VII SMP. *Issues in Mathematics Education (IMED)*, 4(1), 68–83. <https://doi.org/10.35580/imed15292>