



Perbandingan Efektivitas Pendekatan STEAM dengan Model Problem Based Learning di Tinjau dari Pemahaman Bangun Ruang dan Kemampuan Spasial Siswa Sekolah Dasar

Zalfa Labibah Ridwan ^{1*}, Budiharti ²

Correspondensi Author

Pendidikan Guru Sekolah
Dasar, Universitas PGRI
Yogyakarta, Indonesia.

Email:

zalfalabibah22@gmail.com
budiharti@upy.ac.id

Keywords :

Pendekatan STEAM;
Pemahaman Siswa;
Problem Based Learning;
Sekolah Dasar.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) dengan bantuan model fisik dalam pembelajaran matematika terhadap pemahaman bangun ruang dan kemampuan spasial siswa kelas VI SD N Panerusan. Penelitian ini menggunakan metode quasi experimental dengan desain pretest-posttest control group. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang diberikan perlakuan menggunakan pendekatan STEAM dengan model fisik dan kelas kontrol yang menggunakan model Problem Based Learning (PBL). Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan tes berupa soal pre-test dan post-test untuk mengukur pemahaman bangun ruang dan kemampuan spasial siswa. Analisis data dilakukan menggunakan uji statistik parametrik, yaitu Independent Sample t-test, setelah data memenuhi uji prasyarat normalitas dan homogenitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 (0,828). Rata-rata nilai pre-test pada kelas eksperimen sebesar 72,55 meningkat menjadi 90,18 pada post-test, sedangkan pada kelas kontrol rata-rata pre-test sebesar 69,88 meningkat menjadi 89,58 pada post-test. Meskipun kedua kelas mengalami peningkatan, hasil analisis menunjukkan bahwa kedua pendekatan sama-sama efektif, namun pendekatan STEAM dengan model fisik memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan interaktif dibandingkan model pembelajaran pada kelas kontrol. Dengan demikian, pendekatan ini dapat menjadi alternatif pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan bermakna dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar.

Abstract. This study aims to determine the effectiveness of the STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) approach, aided by physical models, in mathematics instruction on the understanding of three-dimensional shapes and spatial abilities of sixth-grade students at SD N Panerusan. This study employed a quasi-experimental method with a pretest-posttest control group design. The research sample consisted of two classes: an experimental class that received instruction using the STEAM approach with physical models and a control class that used the Problem-Based Learning (PBL) model. Data collection was conducted through observation and tests in the form of pretest and posttest questions to

measure students' understanding of three-dimensional shapes and spatial abilities. Data analysis was performed using a parametric statistical test, namely the Independent Sample t-test, after the data met the prerequisites of normality and homogeneity. The results of the study indicate that there is no significant difference between the learning outcomes of students in the experimental class and the control class, with a p-value greater than 0.05 (0.828). The average pretest score in the experimental class was 72.55, increasing to 90.18 on the posttest, while in the control class, the average pretest score was 69.88, increasing to 89.58 on the posttest. Although both classes showed improvement, the analysis results indicate that both approaches were equally effective; however, the STEAM approach using a physical model provided a more concrete and interactive learning experience compared to the learning model in the control class. Thus, this approach can serve as an innovative, interactive, and meaningful alternative in mathematics education at the elementary school level.

*This work is licensed under a Creative Commons Attribution
4.0 International License*



Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peranan penting dalam membentuk kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan kreatif siswa. Pembelajaran matematika di sekolah dasar tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Unaenah et al., 2023). Namun demikian, dalam praktiknya, pembelajaran matematika masih cenderung bersifat konvensional dan berpusat pada guru, sehingga siswa kurang terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran (Rahmah, 2013). Realitas pembelajaran matematika di tingkat dasar masih sering terjebak pada transmisi pengetahuan satu arah yang mengabaikan keterlibatan kognitif dan emosional siswa (Tristiana & Rusnilawati, 2024). Kondisi ini berdampak pada rendahnya pemahaman konsep matematika, khususnya pada materi yang bersifat abstrak seperti bangun ruang. Pendekatan yang mengintegrasikan media konkret dan konteks nyata dapat menjembatani konsep abstrak dan pemahaman siswa (Dewi & Sutriyani, 2024).

Materi bangun ruang merupakan salah satu topik dalam geometri yang menuntut kemampuan visualisasi dan pemahaman spasial yang baik. Siswa tidak hanya dituntut untuk menghafal rumus, tetapi juga memahami bentuk, struktur, serta hubungan antar unsur dalam objek tiga dimensi. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa sekolah dasar masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep bangun ruang secara optimal (Laira Hrp et al., 2025; Hanan & Alim, 2023; Khoriyani & Suhendra, 2022) mengidentifikasi bahwa miskonsepsi geometri pada siswa SD sering bersumber dari lemahnya representasi mental terhadap objek tiga dimensi. Kesulitan ini salah satunya disebabkan oleh rendahnya kemampuan spasial siswa. Kemampuan spasial merupakan fondasi kognitif yang penting dalam penguasaan geometri (Ningsih et al., 2025).

Kemampuan spasial merupakan kemampuan untuk memahami, memvisualisasikan, dan memanipulasi objek dalam ruang (Budiman et al., 2024). Kemampuan ini sangat penting dalam pembelajaran geometri karena berperan dalam membantu siswa memahami konsep abstrak secara lebih konkret (Sartika et al., 2025). Siswa dengan

kemampuan spasial yang rendah cenderung mengalami kesulitan dalam membayangkan bentuk bangun ruang, memahami hubungan antar unsur, serta menyelesaikan permasalahan geometri (Hilmawan et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada penyampaian materi, tetapi juga mampu mengembangkan kemampuan spasial siswa secara optimal (Karmila & Putra, 2022). Penggunaan media manipulatif seperti *geoboard* dan model fisik secara signifikan meningkatkan akurasi visualisasi spasial siswa pada jenjang dasar (Bondhowati et al., 2024).

Seiring dengan perkembangan pendidikan abad ke-21, pendekatan pembelajaran berbasis integrasi lintas disiplin seperti STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) mulai banyak diterapkan. Pendekatan STEAM menekankan pada pembelajaran yang kontekstual, kolaboratif, dan berbasis pengalaman langsung, sehingga siswa dapat membangun pengetahuan secara aktif (Agry & Kartono, 2021). Melalui integrasi berbagai disiplin ilmu, STEAM mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, serta kemampuan pemecahan masalah siswa (Mu'minah, 2021). STEAM relevan diterapkan di pendidikan dasar karena selaras dengan karakteristik belajar anak yang eksploratif (Barkah et al., 2024). Hasil kajian literatur terbaru menunjukkan bahwa pendekatan STEAM efektif dalam meningkatkan keterampilan abad ke-21 serta pemahaman konsep melalui aktivitas eksploratif dan berbasis proyek (Susanti, 2020). Selain itu, penelitian juga menunjukkan bahwa STEAM memiliki kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan spasial siswa melalui aktivitas visualisasi dan manipulasi objek.

Di sisi lain, model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) telah lama dikenal sebagai model yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. PBL menekankan pada penyelesaian masalah kontekstual sebagai inti pembelajaran, sehingga siswa didorong untuk aktif dalam mencari solusi secara mandiri (Marasabessy et al., 2021). PBL yang dikombinasikan dengan pendekatan saintifik mampu meningkatkan literasi sains dan ketajaman analitis siswa secara simultan (Khoiriyah et al., 2023). Namun demikian, beberapa penelitian menunjukkan bahwa efektivitas PBL masih terbatas dalam membantu siswa memahami konsep abstrak apabila tidak didukung oleh media pembelajaran yang konkret dan pengalaman langsung. Dukungan representasi visual yang memadai, siswa cenderung mengalami beban kognitif berlebih saat mengonstruksi pemahaman geometri ruang (Andriliani et al., 2022).

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji efektivitas pendekatan STEAM maupun model PBL, sebagian besar penelitian tersebut dilakukan secara terpisah dan belum banyak yang membandingkan kedua pendekatan tersebut secara langsung, khususnya dalam konteks pembelajaran matematika di sekolah dasar. Selain itu, penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh kedua pendekatan tersebut terhadap kemampuan spasial siswa masih tergolong terbatas. Sebagian besar penelitian lebih berfokus pada hasil belajar umum, kreativitas, atau kemampuan berpikir kritis.

Berdasarkan kondisi tersebut, terdapat celah penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut, yaitu bagaimana perbandingan efektivitas pendekatan STEAM dan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan pemahaman bangun ruang dan kemampuan spasial siswa sekolah dasar. Penelitian ini juga mengintegrasikan penggunaan media konkret dalam pembelajaran untuk mendukung proses visualisasi siswa.

Kebaruan (*novelty*) dalam penelitian ini terletak pada: (1) perbandingan langsung antara pendekatan STEAM dan model PBL dalam satu penelitian; (2) fokus pada dua

aspek penting secara simultan, yaitu pemahaman bangun ruang dan kemampuan spasial; serta (3) penerapan pada konteks pembelajaran matematika di sekolah dasar dengan dukungan media konkret. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan efektivitas pendekatan STEAM dan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan pemahaman bangun ruang dan kemampuan spasial siswa sekolah dasar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan pembelajaran matematika yang lebih inovatif, kontekstual, dan bermakna.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi eksperimen dan desain *nonequivalent control group design*. Desain ini dipilih karena peneliti tidak memungkinkan melakukan pengacakan subjek secara penuh, namun tetap dapat membandingkan dua kelompok yang diberi perlakuan berbeda. Kelompok tersebut terdiri atas kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan STEAM berbantuan model fisik, serta kelas kontrol yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL). Penelitian dilaksanakan di salah satu sekolah dasar negeri di Kabupaten Wonosobo pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VI, sedangkan sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kesetaraan karakteristik akademik antar kelas. Berdasarkan hasil penentuan sampel, diperoleh dua kelas yaitu kelas VI A sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 22 siswa dan kelas VI B sebagai kelas kontrol dengan jumlah 26 siswa.

Penentuan kelompok dilakukan melalui teknik undian untuk menghindari bias peneliti. Prosedur penelitian diawali dengan pemberian *pretest* kepada kedua kelompok untuk mengukur kemampuan awal siswa dalam memahami konsep bangun ruang dan kemampuan spasial. Selanjutnya, kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan pendekatan STEAM yang mengintegrasikan aspek *Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics* melalui penggunaan model fisik bangun ruang. Sementara itu, kelas kontrol diberikan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan konvensional berupa diskusi, tanya jawab, dan pemecahan masalah. Setelah perlakuan selesai, kedua kelompok diberikan *posttest* untuk mengukur peningkatan hasil belajar. Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas meliputi pendekatan STEAM dan model *Problem Based Learning* (PBL), sedangkan variabel terikat meliputi pemahaman konsep bangun ruang dan kemampuan spasial siswa. Kemampuan spasial dalam penelitian ini mencakup indikator seperti visualisasi ruang, representasi bentuk tiga dimensi, serta penalaran spasial dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan bangun ruang.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan beberapa instrumen, yaitu tes, angket, dan lembar observasi. Instrumen tes berupa soal *pretest* dan *posttest* berbentuk uraian yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep dan kemampuan spasial siswa. Instrumen angket digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran, sedangkan lembar observasi digunakan untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran pada kedua kelompok. Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes, sedangkan data kualitatif diperoleh dari hasil observasi dan angket respon siswa. Sebelum digunakan, instrumen penelitian terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya. Uji validitas dilakukan menggunakan teknik korelasi *Product Moment (Pearson)* dengan

bantuan perangkat lunak SPSS, di mana butir soal dinyatakan valid apabila nilai r hitung lebih besar daripada r tabel pada taraf signifikansi 0,05. Hasil uji menunjukkan bahwa sebagian besar butir soal memiliki validitas yang baik, sehingga layak digunakan dalam penelitian. Uji reliabilitas dilakukan menggunakan koefisien Cronbach's Alpha. Hasil pengujian menunjukkan bahwa instrumen *pretest* memiliki nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,868 (kategori tinggi), sedangkan *posttest* sebesar 0,901 (kategori sangat tinggi), sehingga instrumen dinyatakan reliabel dan konsisten dalam mengukur kemampuan siswa. Teknik analisis data yang digunakan meliputi analisis deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik data melalui nilai rata-rata (mean), median, standar deviasi, serta distribusi frekuensi.

Selain itu, analisis deskriptif juga digunakan untuk menginterpretasikan hasil angket dengan menggunakan skala Likert guna mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran yang diterapkan. Sebelum melakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan SPSS, dengan kriteria data berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (Sig.) > 0,05. Sedangkan uji homogenitas dilakukan menggunakan uji *Levene* untuk mengetahui kesamaan varians antar kelompok, dengan kriteria data homogen apabila nilai Sig. > 0,05. Setelah data memenuhi uji prasyarat, dilakukan uji hipotesis menggunakan *independent sample t-test* untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji ini digunakan karena kedua kelompok bersifat independen dan memperoleh perlakuan yang berbeda. Kriteria pengambilan keputusan adalah apabila nilai $\text{Sig. (2-tailed)} < 0,05$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok, sehingga dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEAM berpengaruh terhadap pemahaman bangun ruang dan kemampuan spasial siswa.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan jenis rancangan *Quasi Eksperimental*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pendekatan STEAM berbantuan model fisik dalam pembelajaran matematika terhadap pemahaman bangun ruang dan kemampuan spasial siswa kelas VI SD. Berdasarkan hasil analisis data, diketahui bahwa data *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol berdistribusi normal dan homogen. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki karakteristik yang sama dan layak untuk dilakukan uji hipotesis menggunakan uji statistik parametrik. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data hasil *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengukur pemahaman bangun ruang dan kemampuan spasial siswa. Adapun ringkasan hasil penelitian disajikan pada

Tabel 1 Rata-rata Nilai Pre-test dan Post-test

Kelas	Pretest	Posttest
Eksperimen (STEAM)	72,55	90,18
Kontrol (PBL)	69,88	89,58

Berdasarkan table 1, diketahui bahwa kedua kelas mengalami peningkatan hasil belajar. Kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 17,63, sedangkan kelas kontrol sebesar 19,70. Hal ini menunjukkan bahwa baik pendekatan STEAM maupun model *Problem Based Learning* (PBL) sama-sama memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman bangun ruang dan kemampuan spasial siswa. Selanjutnya, hasil uji prasyarat menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen. Hasil uji

homogenitas menggunakan *Levene Test* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,818 ($> 0,05$), sehingga data dinyatakan homogen. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Independent Sample t-test*. Hasil uji disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2 Hasil Uji Independent Sample t-test

Data	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Post-test Eksperimen vs Kontrol	0,828	Tidak signifikan

Berdasarkan hasil uji *Independent Sample t-test*, diperoleh nilai signifikansi atau *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,828 pada asumsi *Equal variances assumed*. Nilai signifikansi tersebut lebih besar daripada taraf signifikansi 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Meskipun tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik, hasil nilai rata-rata menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama mengalami peningkatan dari *pretest* ke *posttest*. Pada kelas eksperimen, peningkatan terjadi setelah penerapan pendekatan STEAM berbantuan model fisik, sedangkan pada kelas kontrol peningkatan terjadi melalui pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL). Hal ini menunjukkan bahwa kedua pendekatan pembelajaran tersebut sama-sama memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan pemahaman bangun ruang dan kemampuan spasial siswa.

Pembelajaran pada kelas kontrol yang menggunakan model PBL juga memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman siswa. Dalam pelaksanaannya, PBL melibatkan aktivitas berpikir siswa melalui penyajian masalah, diskusi kelompok, dan pencarian solusi, sehingga siswa tetap mengalami proses belajar yang bermakna. Pemahaman konsep matematis dapat berkembang melalui pengalaman belajar dan proses pemecahan masalah (Nurfajriyanti & Pradipta, 2021). Dengan demikian, penerapan model PBL pada kelas kontrol mampu meningkatkan hasil belajar siswa, sehingga perbedaan antara kedua kelas tidak terlalu signifikan secara statistik. Di sisi lain, penerapan pendekatan STEAM berbantuan model fisik pada kelas eksperimen menunjukkan dampak positif terhadap proses pembelajaran, khususnya pada keaktifan dan keterlibatan siswa. Siswa pada kelas eksperimen terlihat lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran, aktif dalam diskusi kelompok, serta mampu bekerja sama dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Penggunaan model fisik juga membantu siswa memvisualisasikan bentuk bangun ruang secara konkret, sehingga memudahkan mereka dalam memahami konsep yang bersifat abstrak. Pembelajaran bangun ruang membutuhkan representasi yang jelas agar siswa lebih mudah memahami konsep geometri (Marasabessy et al., 2021).

Keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan STEAM berbantuan model fisik menunjukkan proses yang lebih terstruktur dan variatif karena mengintegrasikan unsur sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dalam satu rangkaian kegiatan pembelajaran. Siswa tidak hanya terlibat dalam pemecahan masalah, tetapi juga melakukan eksplorasi melalui penggunaan model fisik yang membantu memvisualisasikan konsep bangun ruang secara lebih konkret. Penggunaan model fisik dalam pembelajaran matematika dapat membantu siswa memahami konsep bangun ruang melalui bentuk tiga dimensi, sehingga mendukung kemampuan visualisasi spasial mereka (Marasabessy et al., 2021). Sementara itu, keterlaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol dengan model PBL juga berjalan dengan baik, terutama dalam mendorong siswa untuk berpikir kritis melalui penyajian masalah dan diskusi kelompok. Namun, aktivitas pembelajaran pada kelas kontrol cenderung lebih terfokus pada pemecahan masalah tanpa adanya integrasi lintas disiplin dan penggunaan

media konkret secara intensif seperti pada kelas eksperimen. Dengan demikian, meskipun kedua model sama-sama mampu menciptakan pembelajaran yang aktif, keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dengan pendekatan STEAM berbantuan model fisik terlihat lebih beragam dan memberikan pengalaman belajar yang lebih kaya dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model PBL.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar terjadi pada kedua kelas, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang berlangsung pada masing-masing kelas telah memberikan kontribusi positif terhadap pemahaman bangun ruang dan kemampuan spasial siswa. Pemahaman konsep matematis dapat berkembang melalui proses belajar yang melibatkan pengalaman dan pemecahan masalah (Nurfajriyanti & Pradipta, 2021). Meskipun demikian, perbedaan peningkatan antara kedua kelas belum terlihat secara optimal, sehingga hasil yang diperoleh cenderung menunjukkan peningkatan yang relatif seimbang.

Selain itu, meskipun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, terdapat kecenderungan bahwa siswa pada kelas eksperimen memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna. Hal ini terlihat dari keterlibatan siswa yang lebih aktif dalam proses pembelajaran, kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep bangun ruang dengan situasi nyata, kemudahan memahami materi melalui pengalaman langsung, serta antusiasme dan partisipasi yang lebih tinggi selama kegiatan berlangsung. Siswa lebih mudah memahami konsep apabila terlibat langsung dalam pembelajaran melalui pengalaman nyata (Huda et al., 2024). Kemampuan spasial juga berkaitan erat dengan kemampuan seseorang dalam memahami dan memvisualisasikan objek tiga dimensi, yang dapat dioptimalkan melalui manipulasi objek nyata (Sartika et al., 2025). Dengan demikian, pendekatan STEAM berbantuan model fisik memiliki potensi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya dalam meningkatkan keaktifan, keterlibatan, dan pengalaman belajar siswa. Namun, diperlukan waktu pelaksanaan yang lebih memadai serta pengelolaan pembelajaran yang lebih optimal agar pengaruh pendekatan tersebut terhadap hasil belajar dapat terlihat secara lebih signifikan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis statistik parametrik, penelitian ini membuktikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara efektivitas pendekatan STEAM berbantuan model fisik dan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap pemahaman bangun ruang dan kemampuan spasial siswa, dengan nilai signifikansi Independent *Sample t-test* sebesar 0,828 ($> 0,05$). Temuan ini diperkuat oleh data peningkatan nilai rata-rata yang relatif seimbang pada kedua kelas, yaitu kelas eksperimen meningkat dari 72,55 menjadi 90,18 (gain 17,63) dan kelas kontrol dari 69,88 menjadi 89,58 (gain 19,70). Dengan demikian, secara kuantitatif kedua pendekatan sama-sama efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, menunjukkan bahwa PBL yang terstruktur maupun STEAM yang integratif dapat menjadi pilihan pedagogis yang valid untuk materi geometri ruang di sekolah dasar. Namun, ditinjau dari aspek proses pembelajaran, pendekatan STEAM dengan model fisik menunjukkan keunggulan kualitatif yang signifikan dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih konkret dan interaktif. Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran mencatat persentase 90,48% (kategori sangat baik) pada kelas eksperimen, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang mencapai 80% (kategori baik). Siswa pada kelas STEAM terlihat lebih antusias dalam memanipulasi model fisik, berkolaborasi lintas disiplin, serta memvisualisasikan konsep abstrak

menjadi representasi nyata. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun dampak statistik terhadap nilai akhir tidak berbeda signifikan, pendekatan STEAM memiliki potensi strategis untuk mengembangkan kemampuan spasial jangka panjang melalui pengalaman sensorimotor dan eksplorasi langsung yang tidak sepenuhnya terakomodasi dalam model PBL konvensional.

Daftar Pustaka

- Agry, F. P., & Kartono, K. (2021). Implementasi untuk model STEAM (Sains, technology, engineering, art, and mathematic): Pembelajaran matematika untuk mahasiswa pendidikan guru sekolah dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 4(1), 126–129.
- Andriliani, L., Amaliyah, A., Prikustini, V. P., & Daffah, V. (2022). Analisis pembelajaran matematika pada materi geometri. *SIBATIK Journal: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, dan Pendidikan*, 1(7), 1169–1178. <https://doi.org/10.54443/sibatik.v1i7.138>
- Barkah, E. S., Awaludin, D., & Bahtiar, M. I. E. A. (2024). Implementasi model pembelajaran STEAM (Science, technology, engineering, art and mathematics): Strategi peningkatan kecakapan abad 21. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(9), 3501–3511. <https://doi.org/10.46799/jsa.v5i9.1497>
- Bondhowati, A., Fortuna, S. D., Parlina, E. D., & Muazzomi, N. (2024). Penggunaan media geoboard untuk mengembangkan kemampuan visual spasial pada anak. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(4). <https://doi.org/10.23969/jp.v9i04.24790>
- Budiman, A. A., Rusdi, M. I., & Taufiq, T. (2024). Pengembangan augmented reality berbasis Android sebagai media pembelajaran bangun ruang bagi siswa SDN 55 Olang. *Jurnal Literasi Digital*, 4(3), 154–166. <https://doi.org/10.54065/jld.4.3.2024.569>
- Dewi, S. N., & Sutriyani, W. (2024). Efektivitas model pembelajaran STEAM (Science, technology, engineering, art, and mathematics) terhadap hasil belajar matematika sekolah dasar. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(7), 2752–2759. <https://doi.org/10.46799/jsa.v5i7.1340>
- Hanan, M. P., & Alim, J. A. (2023). Analisis kesulitan belajar matematika siswa kelas VI sekolah dasar pada materi geometri. *Al-Irsyad Journal of Mathematics Education*, 2(2), 59–66. <https://doi.org/10.58917/ijme.v2i2.64>
- Hilmawan, A. Z. N., Fauzi, A. Z. G., Hartini, K. A., Indrapangastuti, D., & Wahyudi, A. B. E. (2025). Analisis problematika pembelajaran bangun ruang dan alternatif strategi pemecahannya dalam pelajaran matematika di sekolah dasar. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 8(3), 988–998. <https://doi.org/10.20961/shes.v8i3.107316>
- Hrp, F. P. L., Panjaitan, A., Ibna, F. A., Saragih, L. D., Purba, T., & Abyansyah, N. (2025). Analisis miskonsepsi geometri bangun datar dan bangun ruang pada buku matematika tingkat SMP sederajat. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(3), 260–273.
- Huda, D. N., Mulyana, E. H., & Rahman, T. (2024). Pendekatan STEAM untuk pendidikan anak usia dini. *Jurnal PAUD Agapedia*, 8(2), 191–198. <https://doi.org/10.17509/jpa.v8i2.77298>

- Karmila, K., & Putra, D. P. (2022). Pengaruh pembelajaran STEM (Science, technology, engineering and mathematics) pada materi fluida terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik. *Jurnal Literasi Digital*, 2(1), 11–20. <https://doi.org/10.54065/jld.2.1.2022.115>
- Khoiriya, R. M., Oktariantio, M. L., & Rohmiati, D. P. (2023). Penerapan pendekatan STEAM dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan literasi sains siswa kelas IV SD Anak Saleh Malang. *JTIEE (Journal of Teaching in Elementary Education)*, 7(2), 142–147.
- Khoriyani, R. P., & Suhendra, M. (2022). Meningkatkan kemampuan spasial siswa dengan pembelajaran melalui media visual. *Educational Journal: General and Specific Research*, 2(3), 479–487.
- Marasabessy, R., Hasanah, A., & Juandi, D. (2021). Bangun ruang sisi lengkung dan permasalahannya dalam pembelajaran matematika. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(1), 1–20. <https://doi.org/10.46918/equals.v4i1.874>
- Mu'minah, I. H. (2021). Studi literatur: Pembelajaran abad-21 melalui pendekatan STEAM (Science, technology, engineering, art, and mathematics) dalam menyongsong era Society 5.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 3, 584–594.
- Ningsih, A. T., Handoyo, B., & Suciptaningsih, O. A. (2025). Gender differences in students' spatial abilities: A systematic literature review analysis in educational contexts. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 15(1), 149–168. <https://doi.org/10.23960/jpp.v15i1.pp149-168>
- Nurfajriyanti, I., & Pradipta, T. R. (2021). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi bangun ruang sisi datar ditinjau dari kepercayaan diri siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2594–2603. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.797>
- Rahmah, N. (2013). Hakikat pendidikan matematika. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), 1–10. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v1i2.88>
- Sartika, L., Hikmah, N., Lu'luilmaknun, U., & Azmi, S. (2025). Pengaruh kemampuan numerik dan kemampuan spasial terhadap kemampuan menyelesaikan soal matematika siswa kelas IX. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 7(1), 77–88. <https://doi.org/10.29303/jm.v7i1.8734>
- Susanti, Y. (2020). Pembelajaran matematika dengan menggunakan media berhitung di sekolah dasar dalam meningkatkan pemahaman siswa. *EDISI: Jurnal Edukasi dan Sains*, 2(3), 435–448. <https://doi.org/10.36088/edisi.v2i3.1122>
- Tristiana, V., & Rusnilawati, R. (2024). Pendekatan STEAM model inquiry learning berbantuan liveworksheet untuk meningkatkan hasil belajar dan motivasi belajar siswa. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 4(2), 394–410. <https://doi.org/10.53624/ptk.v4i2.382>
- Unaenah, E., Anggita, A. D., Nusaibah, F., & Gunawan, F. A. (2023). Analisis kesulitan belajar matematika materi FPB dan KPK siswa kelas IV. *Seroja: Jurnal Pendidikan*, 2(3), 1–10. <https://doi.org/10.572349/seroja.v2i4.764>