

Pembelajaran Komposisi dan Dekomposisi Bangun Datar Melalui Penerapan *Project-based Learning*: Sebuah Penelitian Tindakan Kelas

Reni Tri Lestari*, Refiona Andika, Masniladevi, Fardatil Aini Agusti

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Padang, Indonesia

*Korespondensi Penulis. E-mail: renitrilestari26@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi komposisi dan dekomposisi bangun datar melalui penerapan model *Project-based Learning* (PjBL). Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dalam dua siklus pada 28 peserta didik. Setiap siklus meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Data dikumpulkan melalui lembar observasi dan tes hasil belajar, kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik dari siklus I ke siklus II yang ditandai dengan meningkatnya ketuntasan klasikal dari 42,86% menjadi 92,86%, sehingga indikator keberhasilan penelitian telah tercapai. Peningkatan tersebut terjadi seiring dengan penyempurnaan penerapan sintaks PjBL yang mendorong keterlibatan peserta didik dalam kegiatan proyek, kerja sama kelompok, dan konstruksi pemahaman konsep pada materi komposisi dan dekomposisi bangun datar. Dengan demikian, penerapan model PjBL dalam penelitian tindakan kelas ini menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi komposisi dan dekomposisi bangun datar.

Kata Kunci: Hasil belajar, Komposisi dan dekomposisi bangun datar, *Project-based learning*

Learning Composition and Decomposition of Plane Figures Through the Implementation of Project-based Learning: A Classroom Action Research

Abstract

This study aims to improve students' learning outcomes regarding the composition and decomposition of 2D shapes through the implementation of the Project-Based Learning (PjBL) model. This classroom action research was conducted over two cycles involving 28 students. Each cycle comprised the stages of planning, action implementation, observation, and reflection. Data were collected using observation sheets and learning outcome tests, then analyzed using both qualitative and quantitative descriptive methods. The results indicate an improvement in student learning outcomes from Cycle I to Cycle II, evidenced by a rise in the class mastery rate from 42.86% to 92.86%, thereby meeting the study's success indicators. This improvement coincided with the refinement of the PjBL implementation process, which fostered student engagement in project activities, group collaboration, and the conceptual understanding of 2D shape composition and decomposition. Thus, the application of the PjBL model in this classroom action research demonstrates an improvement in student learning outcomes regarding the composition and decomposition of 2D shapes.

Keywords: Composition and decomposition of 2D shapes, Learning outcomes, Project-based learning

How to Cite: Lestari, R. T., Andika, R., Masniladevi, M., & Agusti, F. A. (2026). Pembelajaran komposisi dan dekomposisi bangun datar melalui penerapan project-based learning: Sebuah penelitian tindakan kelas. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(2), 693–704. <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i2.99405>

DOI: <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i2.99405>

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang menjadi fondasi bagi pengembangan berbagai cabang ilmu sehingga ditetapkan sebagai mata pelajaran wajib pada setiap jenjang pendidikan (Sari et al., 2025; Masniladevi, 2022;

Mutmainnah & Andika, 2024; Haq et al., 2026). Pada jenjang sekolah dasar, karakteristik perkembangan kognitif peserta didik yang berada pada fase operasional konkret menuntut penyajian materi yang kontekstual dan bermakna sebagai bagian esensial dalam keberhasilan pembelajaran, bukan sekadar pelengkap (Ahmad

& Wahyudin, 2023; Ahmad et al., 2024). Oleh karena itu, guru perlu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam berbagai aktivitas pembelajaran agar pemahaman konsep dapat terbentuk melalui pengalaman langsung.

Salah satu materi yang memerlukan pengalaman belajar tersebut adalah komposisi dan dekomposisi bangun datar, yang merupakan bagian penting dalam pembelajaran matematika pada elemen geometri fase B. Materi ini tidak hanya menuntut kemampuan mengenali bentuk, tetapi juga kemampuan berpikir kreatif dalam memahami konsep ruang dan bentuk, memvisualisasikan, memanipulasi, serta merepresentasikan bentuk geometris secara fleksibel (Priyatna et al., 2025). Oleh sebab itu, penguasaan komposisi dan dekomposisi bangun datar lebih bergantung pada kemampuan penalaran spasial dan pengalaman memanipulasi objek secara konkret daripada sekadar penguasaan prosedur kalkulasi.

Tuntutan tersebut menjadi tantangan karena sejumlah kajian menunjukkan bahwa kesulitan peserta didik dalam mempelajari geometri, khususnya komposisi dan dekomposisi, umumnya berkaitan dengan keterbatasan penalaran spasial dan minimnya pengalaman memanipulasi bentuk secara konkret sebelum beralih pada representasi abstrak (Ponte et al., 2023). Kesulitan tersebut antara lain tampak dalam mengenali bangun pada orientasi yang tidak lazim, membedakan sisi dan sudut pada bangun gabungan, serta menentukan kesamaan bangun hanya berdasarkan kemiripan visual (Silmi Juman et al., 2022). Permasalahan pada tahap pemahaman konsep juga ditemukan dalam kemampuan berhitung dasar peserta didik sekolah dasar, ketika kesalahan dalam memahami soal menjadi sumber utama kesalahan pada tahap transformasi dan keterampilan proses (Saleh et al., 2026). Temuan tersebut mengindikasikan bahwa kesulitan belajar matematika tidak hanya berkaitan dengan kemampuan melakukan prosedur, tetapi juga dengan ketepatan peserta didik dalam membangun pemahaman sejak tahap awal.

Sejalan dengan karakteristik materi tersebut, capaian pembelajaran menuntut peserta didik mampu menggambarkan ciri sejumlah bangun datar serta menyusun (komposisi) dan menguraikan (dekomposisi) bangun datar dengan lebih dari satu metode apabila memungkinkan (Kemendikdasmen, 2025). Oleh sebab itu, pembelajaran komposisi dan dekomposisi

bangun datar tidak cukup diarahkan pada pengenalan bentuk, tetapi juga perlu mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam menemukan dan mengevaluasi berbagai cara penyelesaian. Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan perencanaan pembelajaran yang matang, pelaksanaan pembelajaran yang interaktif dan berpusat pada peserta didik, serta asesmen yang mampu menilai proses dan hasil belajar secara menyeluruh (Ergawati et al., 2023; Sakata et al., 2022). Namun, kondisi ideal tersebut belum sepenuhnya tercermin dalam praktik pembelajaran di lapangan.

Temuan wawancara dengan guru mengungkapkan tiga kondisi yang berpotensi memengaruhi hasil belajar peserta didik, yaitu penggunaan modul ajar dari internet yang belum sepenuhnya sesuai dengan karakteristik dan kemampuan peserta didik, belum tersedianya LKPD untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek, serta penyusunan modul ajar yang belum optimal dalam menerapkan sintaks PjBL. Temuan tersebut diperkuat oleh hasil analisis modul ajar yang menunjukkan bahwa meskipun guru telah menyatakan menggunakan model PjBL, langkah kedua, ketiga, dan keenam PjBL tidak dicantumkan dalam kegiatan pembelajaran pada beberapa pertemuan. Hasil observasi turut mengonfirmasi kondisi tersebut melalui temuan bahwa motivasi dan apersepsi awal, *driving question* sebagai dasar proyek, LKPD sebagai panduan pelaksanaan proyek, serta presentasi hasil proyek belum terlaksana secara optimal. Di sisi lain, hasil angket menunjukkan bahwa 92,86% peserta didik lebih menyukai pembelajaran melalui kegiatan praktik secara langsung dan 85,71% peserta didik senang bekerja serta berdiskusi dalam kelompok. Preferensi tersebut pada dasarnya selaras dengan karakteristik PjBL, tetapi belum terakomodasi secara optimal dalam praktik pembelajaran yang berlangsung.

Kondisi tersebut berimplikasi pada capaian belajar peserta didik pada materi pengukuran luas dan volume kelas IV. Hanya 10 dari 28 peserta didik (35,71%) yang mencapai Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP) sebesar 80, sedangkan 18 peserta didik (64,29%) masih berada di bawah batas tersebut. Rendahnya capaian tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan belajar peserta didik dan pelaksanaan pembelajaran yang berlangsung. Terpotongnya implementasi sintaks PjBL menjadi salah satu kondisi yang berpotensi memperlebar kesenjangan tersebut karena

tahapan perencanaan, penjadwalan, dan evaluasi proyek yang tidak terlaksana secara utuh dapat mengurangi kesempatan peserta didik untuk mengembangkan pemahaman melalui proses eksplorasi, refleksi, dan perbaikan hasil kerja.

Kesenjangan antara karakteristik peserta didik, tuntutan materi, dan praktik pembelajaran tersebut menunjukkan perlunya penerapan model pembelajaran yang selaras dengan karakteristik materi dan kondisi peserta didik (Nurhidayat et al., 2023). Salah satu model yang relevan adalah PjBL, yang mengarahkan peserta didik untuk bekerja secara berkelompok dalam mencapai tujuan pembelajaran melalui penyelesaian suatu proyek (Zozeka & Masniladevi, 2023). Secara teoretis, PjBL berpijak pada prinsip konstruktivisme yang memandang bahwa pengetahuan dibangun oleh peserta didik melalui interaksi aktif dengan objek belajar. Prinsip tersebut sejalan dengan pandangan Piaget bahwa pemahaman konsep terbentuk melalui proses asimilasi dan akomodasi terhadap pengalaman konkret, serta pandangan Vygotsky bahwa pembelajaran optimal berlangsung melalui interaksi sosial dalam zona perkembangan proksimal (Pratama et al., 2026). Dengan demikian, bimbingan guru dan diskusi kelompok menjadi bagian penting dalam membantu peserta didik membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar (Subiyantoro, 2025; Wahyuni et al., 2024; Nahdiyah & Pujiatna, 2024).

Relevansi PjBL semakin kuat ketika diterapkan pada pembelajaran geometri yang menuntut keterlibatan fisik dan mental peserta didik secara bersamaan. Dalam proyek penyusunan dan penguraian bangun datar, peserta didik dapat memanipulasi bentuk secara konkret sebelum menghubungkannya dengan representasi abstrak. Proses tersebut sejalan dengan temuan bahwa penggunaan alat peraga dan manipulatif konkret berkontribusi signifikan terhadap pemahaman geometris peserta didik (Ponte et al., 2023; Yoyana & Supriansyah, 2025). Karakteristik geometri yang menuntut kemampuan visualisasi, representasi, dan manipulasi bentuk menjadikan PjBL relevan karena model ini memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengeksplorasi konsep melalui proses bertahap hingga menghasilkan karya nyata, bukan sekadar menerima penjelasan konsep secara verbal.

Secara empiris, penerapan PjBL berpotensi meningkatkan hasil belajar karena peserta didik terlibat dalam rangkaian aktivitas

proyek yang memungkinkan pembentukan pemahaman konsep secara bertahap melalui proses eksplorasi dan pemberian umpan balik. Lingkungan belajar yang interaktif juga dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik, yang merupakan salah satu faktor penting dalam pencapaian hasil belajar matematika (Goyal et al., 2022; Rehman et al., 2024; Yusra et al., 2025; Mairawati et al., 2025). Mekanisme tersebut pada akhirnya bermuara pada proses belajar yang memungkinkan peserta didik mencoba, mengevaluasi, dan memperbaiki hasil kerjanya sendiri sehingga pemahaman yang terbentuk berpotensi lebih bertahan dibandingkan pemahaman yang diperoleh melalui instruksi satu arah (Rijken & Fraser, 2024). Sejumlah penelitian terdahulu juga menunjukkan peningkatan rerata skor dan persentase ketuntasan belajar dari siklus I ke siklus II setelah penerapan PjBL (Mutanga, 2024; Rijken & Fraser, 2024; Kurniasih, 2023; Oktaviani et al., 2025; Memosa et al., 2026).

Meskipun berbagai penelitian terdahulu menunjukkan efektivitas PjBL dalam pembelajaran matematika, kajian yang secara khusus menjelaskan mekanisme sintaks PjBL dalam mengatasi miskonsepsi geometri masih terbatas. Penelitian sebelumnya cenderung melaporkan peningkatan hasil belajar tanpa menguraikan bagaimana setiap tahapan PjBL berkontribusi terhadap remediasi miskonsepsi. Selain itu, kajian lebih banyak berfokus pada materi bangun ruang, jaring-jaring, atau keliling dan luas bangun datar, sedangkan penelitian mengenai proyek komposisi dan dekomposisi bangun datar yang mengintegrasikan RPPM, proses pembelajaran, dan hasil belajar dalam dua siklus PTK masih terbatas, khususnya pada konteks sekolah dasar di Kota Padang. Kesenjangan tersebut menunjukkan perlunya penelitian yang tidak hanya mengukur peningkatan hasil belajar, tetapi juga menjelaskan keterkaitan antara implementasi sintaks PjBL dan perubahan pemahaman peserta didik pada materi komposisi dan dekomposisi bangun datar.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada penggabungan tiga aspek dalam satu rancangan penelitian. Pertama, penelitian ini menerapkan sintaks PjBL secara utuh dan memetakannya secara eksplisit terhadap mekanisme remediasi tiga miskonsepsi spesifik pada materi komposisi dan dekomposisi bangun datar, yaitu kekeliruan dalam mengenali orientasi bangun, kesulitan

menentukan korespondensi sisi dan sudut, serta penilaian kesamaan bangun yang hanya didasarkan pada kemiripan visual. Kedua, penelitian ini menggunakan RPPM (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Mendalam) sebagai instrumen perencanaan berbasis Pembelajaran Mendalam yang dirancang untuk mengatasi ketidakterlaksanaan sintaks PjBL yang ditemukan pada praktik pembelajaran di lapangan. Ketiga, evaluasi capaian pembelajaran dilakukan pada tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan, secara simultan melalui penelitian tindakan kelas dalam dua siklus pada konteks subjek dan lokasi penelitian di Kota Padang yang masih terbatas dikaji untuk materi tersebut. Kombinasi ketiga aspek tersebut diharapkan memberikan kontribusi baru dalam menjelaskan mengapa dan bagaimana PjBL dapat digunakan untuk mengatasi kesulitan kognitif spesifik pada pembelajaran geometri kelas IV sekolah dasar.

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan utama penelitian ini adalah rendahnya hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi komposisi dan dekomposisi bangun datar yang menuntut penalaran spasial dan pemahaman konsep yang kuat. Atas dasar permasalahan tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Mendalam (RPPM), tahapan pembelajaran, serta hasil belajar peserta didik melalui penerapan model PjBL pada materi komposisi dan dekomposisi bangun datar di kelas IV sekolah dasar. Sejalan dengan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi komposisi dan dekomposisi bangun datar melalui penerapan model PjBL di kelas IV sekolah dasar.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis Penelitian Tindakan Kelas (PTK), yaitu proses ilmiah yang berorientasi pada perbaikan, peningkatan, dan pengembangan kualitas pembelajaran serta layanan pendidikan bagi peserta didik (Yudha et al., 2024; Utomo et al., 2024; Suhirman, 2021). Penelitian memadukan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif digunakan untuk memperoleh data deskriptif mengenai perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran, aktivitas guru, serta aktivitas peserta didik selama tindakan berlangsung, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur peningkatan hasil

belajar peserta didik berdasarkan skor tes pada setiap siklus (Sugiyono, 2022).

Penelitian dilaksanakan di salah satu Sekolah Dasar Negeri (SDN) terakreditasi A di Kota Padang. Subjek penelitian terdiri atas 28 peserta didik kelas IV, yang meliputi 14 peserta didik laki-laki dan 14 peserta didik perempuan. Guru kelas IV berperan sebagai *observer*, sedangkan peneliti bertindak sebagai pelaksana tindakan pembelajaran di kelas.

Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus, dengan setiap siklus terdiri atas dua kali pertemuan dan alokasi waktu 2×35 menit pada setiap pertemuan. Prosedur penelitian mengacu pada model Penelitian Tindakan Kelas yang dikemukakan oleh Ishak (2023), yang meliputi perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Ketika dalam tahap perencanaan, disusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Mendalam (RPPM), LKPD, media pembelajaran, instrumen observasi, instrumen penilaian, dan tes hasil belajar berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP). Tahap pelaksanaan dilakukan dengan menerapkan model PjBL. Pada siklus I, tindakan difokuskan pada materi komposisi bangun datar melalui proyek pembuatan mozaik atau kolase bertema bangunan dan hewan. Produk yang dihasilkan berupa karya mozaik atau kolase yang tersusun atas berbagai bangun datar. Ketika dalam siklus II, tindakan difokuskan pada materi dekomposisi bangun datar melalui proyek pembuatan media. Produk yang dihasilkan berupa media informasi yang memuat hasil penguraian suatu gambar ke dalam bangun-bangun datar penyusunnya, disertai keterangan jenis dan jumlah setiap bangun datar. Selama proses pembelajaran, tahap observasi dilakukan menggunakan lembar observasi yang diisi oleh *observer*. Selanjutnya, tahap refleksi dilakukan dengan menganalisis hasil observasi dan hasil belajar peserta didik sebagai dasar untuk menentukan perbaikan tindakan pada siklus berikutnya (Rikfanto & Rachmadi, 2021).

Instrumen penelitian terdiri atas instrumen tes dan nontes. Instrumen tes berupa tes hasil belajar berbentuk pilihan ganda yang terdiri atas 10 butir soal pada setiap siklus. Soal disusun berdasarkan indikator pembelajaran materi komposisi dan dekomposisi bangun datar serta digunakan untuk mengukur pencapaian hasil belajar ranah kognitif peserta didik pada akhir setiap siklus (kisi-kisi pada Tabel 1 dan Tabel 2). Sementara itu, instrumen nontes meliputi lembar observasi RPPM, lembar observasi aktivitas

guru, lembar observasi aktivitas peserta didik, serta lembar penilaian sikap dan keterampilan. Instrumen tersebut digunakan untuk memperoleh data mengenai keterlaksanaan pembelajaran,

aktivitas guru dan peserta didik, serta capaian sikap dan keterampilan selama penelitian berlangsung.

Tabel 1. Kisi-kisi instrumen tes siklus I

Indikator Soal	Ranah Kognitif	Nomor Butir
Menentukan pengertian dan cara melakukan komposisi bangun datar	C3	1, 2, 3
Merancang/menentukan bangun datar baru hasil komposisi dua bangun datar atau lebih	C6	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Tabel 2. Kisi-kisi instrumen tes siklus II

Indikator Soal	Ranah Kognitif	Nomor Butir
Menentukan pengertian, cara, contoh dekomposisi, dan bangun penyusun dari bangun gabungan	C4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Menentukan hasil uraian bangun kompleks menjadi bangun-bangun penyusunnya	C6	9, 10

Instrumen tes hasil belajar pada siklus I dan II divalidasi oleh dua *expert judgement*. Validasi mencakup aspek kesesuaian materi, kesesuaian indikator, konstruksi soal, penggunaan bahasa, dan kejelasan gambar. Hasil validasi menunjukkan bahwa instrumen pada kedua siklus berada pada kategori sangat baik. *Expert judgement* memberikan beberapa saran perbaikan, meliputi penyempurnaan redaksi soal, penyesuaian pilihan jawaban, serta peningkatan kejelasan gambar pada beberapa butir soal. Instrumen kemudian direvisi berdasarkan saran tersebut.

Data yang telah terkumpul dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan perkembangan aktivitas pembelajaran dan kecenderungan peningkatan rerata capaian belajar peserta didik pada setiap siklus. Data kualitatif yang diperoleh melalui observasi dan penilaian nontes dianalisis untuk menggambarkan keterlaksanaan pembelajaran, aktivitas guru dan peserta didik, serta perkembangan sikap dan keterampilan. Sementara itu, data kuantitatif berupa hasil tes belajar dianalisis untuk mengetahui capaian dan peningkatan hasil belajar peserta didik pada setiap siklus. Hasil analisis kemudian diinterpretasikan berdasarkan empat kategori, yaitu sangat baik (91–100), baik (81–90), cukup (71–80), dan perlu bimbingan (<70) (Hanifah & Firmanti, 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang disajikan pada bagian ini meliputi hasil pengamatan terhadap RPPM,

pelaksanaan pembelajaran, serta hasil belajar peserta didik melalui penerapan model PjBL pada materi komposisi dan dekomposisi bangun datar dalam dua siklus tindakan. Penyajian data tersebut digunakan untuk menggambarkan keterlaksanaan pembelajaran dan perkembangan capaian belajar peserta didik pada setiap siklus.

Ketika dalam siklus I, RPPM disusun untuk dua kali pertemuan dengan fokus pada materi komposisi bangun datar. Perencanaan dilengkapi media pembelajaran, LKPD, lembar evaluasi, instrumen penilaian, serta lembar observasi aktivitas guru dan peserta didik yang disusun berdasarkan sintaks PjBL menurut Anggraini & Wulandari (2021), meliputi penetapan proyek, perencanaan tahapan penyelesaian proyek, penyusunan jadwal kerja, implementasi proyek melalui pendampingan dan pengawasan guru, penyajian dan publikasi hasil proyek, serta evaluasi proses dan hasil. Peneliti berperan sebagai pelaksana pembelajaran, sedangkan guru kelas IV bertindak sebagai pengamat. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa RPPM siklus I memperoleh skor 22 dari skor maksimal 24 atau sebesar 91,67% dengan kategori sangat baik. Capaian tersebut menunjukkan bahwa perencanaan pembelajaran telah disusun secara selaras dengan sintaks PjBL sejak awal siklus. Secara khusus, pencantuman *driving question* dan penjadwalan proyek secara eksplisit dalam RPPM memberikan landasan bagi peserta didik untuk memahami arah proyek dan terlibat aktif dalam pelaksanaan pembelajaran.

Keterlaksanaan pembelajaran pada siklus I juga menunjukkan perkembangan positif. Aktivitas guru meningkat dari 85% pada pertemuan I menjadi 90% pada pertemuan II, dengan rerata 87,5% dan kategori baik. Peningkatan serupa terlihat pada aktivitas peserta didik, yaitu dari 85% menjadi 90%, dengan rerata 87,5% dan kategori baik. Perkembangan aktivitas tersebut diikuti oleh peningkatan capaian pada beberapa ranah hasil belajar. Rerata penilaian sikap meningkat dari 74,78 pada pertemuan I menjadi 79,02 pada pertemuan II, dengan rerata siklus sebesar 76,90 dalam kategori cukup. Pada ranah pengetahuan, peserta didik memperoleh rerata 77,14 dalam kategori cukup. Sementara itu, ranah keterampilan meningkat dari 76,34 pada pertemuan I menjadi 81,70 pada pertemuan II, dengan rerata siklus sebesar 79,02 dalam kategori cukup. Secara keseluruhan, rerata capaian belajar peserta didik yang diperoleh dari ketiga ranah tersebut mencapai 77,69 dengan kategori cukup.

Capaian pada kategori cukup pada siklus I tidak semata-mata mencerminkan kemampuan peserta didik, tetapi juga berkaitan dengan keterbatasan implementasi yang telah teridentifikasi melalui observasi. Beberapa aspek yang belum terlaksana secara optimal meliputi belum tersedianya *driving question* secara eksplisit, belum optimalnya penggunaan LKPD sebagai panduan pelaksanaan proyek, serta belum terlaksananya presentasi hasil proyek pada beberapa pertemuan. Ketiga aspek tersebut berpotensi memengaruhi proses pembentukan dan penguatan pemahaman peserta didik. Meskipun peserta didik telah memperoleh pengalaman memanipulasi bangun datar secara konkret pada tahap implementasi proyek, kesempatan untuk mengartikulasikan, mengomunikasikan, dan mengonsolidasikan pemahaman melalui presentasi belum terlaksana secara optimal. Kondisi tersebut dapat menjelaskan mengapa capaian sikap dan pengetahuan, masing-masing sebesar 76,90 dan 77,14, masih lebih rendah dibandingkan keterampilan yang mencapai 79,02.

Hasil analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa pada siklus I sebanyak 12 dari 28 peserta didik telah mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) dengan nilai minimal 80, sedangkan 16 peserta didik belum mencapai ketuntasan. Dengan demikian, persentase ketuntasan klasikal mencapai 42,86%, yang masih berada jauh di bawah indikator keberhasilan penelitian, yaitu minimal 80%

peserta didik mencapai ketuntasan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penerapan PjBL pada siklus I mulai memberikan dampak positif terhadap hasil belajar, tetapi keterlaksanaan pembelajaran belum optimal sehingga diperlukan perbaikan pada siklus berikutnya. Hasil refleksi siklus I selanjutnya menjadi dasar untuk menyempurnakan perencanaan dan pelaksanaan tindakan pada siklus II.

Berdasarkan hasil refleksi tersebut, RPPM siklus II disusun untuk dua kali pertemuan dengan fokus pada materi dekomposisi bangun datar. Pertemuan I diarahkan pada pelaksanaan tahap awal hingga tahap ketiga sintaks PjBL, sedangkan pertemuan II melanjutkan proses pembuatan dan penyelesaian proyek dekomposisi bangun datar. Perangkat pembelajaran yang digunakan pada siklus I kembali dipersiapkan dengan sejumlah penyempurnaan, terutama melalui pencantuman *driving question* secara eksplisit pada awal proyek dan pemastian terlaksananya tahap presentasi hasil proyek secara utuh. Perbaikan tersebut tercermin pada hasil pengamatan RPPM yang meningkat dari 22 menjadi 23 dari skor maksimal 24, atau dari 91,67% menjadi 95,83%, dan tetap berada pada kategori sangat baik. Peningkatan tersebut menunjukkan adanya perbaikan kualitas perencanaan pembelajaran sebagai tindak lanjut langsung dari hasil refleksi siklus I.

Penyempurnaan perencanaan tersebut diikuti oleh peningkatan keterlaksanaan pembelajaran pada siklus II. Aktivitas guru meningkat dari 90% pada pertemuan I menjadi 95% pada pertemuan II, dengan rerata 92,5% dalam kategori sangat baik. Aktivitas peserta didik mencapai 95% pada kedua pertemuan dengan rerata 95% dalam kategori sangat baik. Peningkatan aktivitas tersebut berjalan seiring dengan peningkatan capaian pada ketiga ranah hasil belajar. Rerata sikap peserta didik meningkat dari 82,14 pada pertemuan I menjadi 90,18 pada pertemuan II, dengan rerata siklus sebesar 86,16. Ranah pengetahuan mencapai rerata 90,36 dengan ketuntasan belajar sebesar 100%, sedangkan ranah keterampilan meningkat dari 83,70 menjadi 88,83 dengan rerata siklus sebesar 86,27. Secara keseluruhan, rerata hasil belajar peserta didik pada siklus II mencapai 87,60 dalam kategori baik, sebagaimana disajikan pada Tabel 6. Capaian tersebut menunjukkan bahwa perbaikan implementasi PjBL pada siklus II berhasil meningkatkan hasil belajar dan telah memenuhi indikator keberhasilan penelitian.

Ketuntasan klasikal peserta didik mengalami peningkatan yang signifikan pada Siklus II. Sebanyak 26 dari 28 peserta didik telah mencapai KKTP dengan nilai minimal 80, sedangkan hanya 2 peserta didik yang belum mencapai ketuntasan. Persentase ketuntasan klasikal meningkat menjadi 92,86% atau mengalami peningkatan sebesar 50,00% dibandingkan Siklus I. Persentase tersebut telah melampaui indikator keberhasilan penelitian yang ditetapkan, yaitu minimal 80% peserta didik

mencapai KKTP. Peningkatan ketuntasan klasikal menunjukkan bahwa penerapan model PjBL mampu membantu sebagian besar peserta didik memahami materi komposisi dan dekomposisi bangun datar melalui kegiatan proyek yang memberikan pengalaman belajar secara aktif, bermakna, dan kontekstual. Gambar 1 dan Gambar 2 berikut memperkuat perbandingan capaian siklus I dan siklus II pada aspek perencanaan, pelaksanaan, serta hasil belajar peserta didik.



Gambar 1. Hasil belajar peserta didik siklus I-II



Gambar 2. Hasil pengamatan siklus I-II

Data tersebut menunjukkan pola peningkatan yang konsisten pada seluruh aspek yang diamati. Namun, angka-angka tersebut belum sepenuhnya menjelaskan mekanisme peningkatan hasil belajar. Dalam konteks penelitian ini, efektivitas PjBL sejalan dengan temuan Wijnia et al. (2024) yang menunjukkan ukuran efek sedang hingga besar terhadap capaian akademik dibandingkan pembelajaran konvensional. Temuan tersebut memberikan landasan untuk memahami peningkatan rerata hasil belajar dari kategori cukup (77,69) pada siklus I menjadi baik (87,60) pada siklus II. Peningkatan yang berlangsung bertahap dari pertemuan I ke II pada hampir seluruh indikator juga menunjukkan bahwa perubahan capaian

belajar berkembang seiring rangkaian aktivitas proyek, bukan setelah satu tindakan tertentu.

Hubungan antara sintaks PjBL dan peningkatan capaian belajar dapat ditelusuri melalui beberapa tahapan kunci. Tahap penetapan proyek yang memuat *driving question* mengarahkan perhatian dan keterlibatan peserta didik terhadap permasalahan yang diselesaikan melalui proyek. Pertanyaan pemandu yang jelas membantu peserta didik memahami tujuan proyek dan mengonstruksi pengetahuan melalui penyelesaian masalah. Hal ini sejalan dengan Chang et al. (2024) yang menunjukkan bahwa proyek dengan konteks autentik dan *driving question* yang jelas dapat meningkatkan keterlibatan kognitif dan

emosional peserta didik. Dalam penelitian ini, peningkatan keterlibatan tercermin pada aktivitas peserta didik yang meningkat dari 87,5% pada siklus I menjadi 95% pada siklus II, seiring perbaikan *driving question* yang lebih eksplisit dalam mengarahkan peserta didik menguraikan bangun datar ke bagian-bagian penyusunnya.

Tahap implementasi proyek memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyusun dan menguraikan bangun datar melalui pengalaman konkret sebelum menghubungkannya dengan representasi abstrak. Proses ini relevan dengan karakteristik geometri yang menuntut kemampuan memvisualisasikan, memanipulasi, dan merepresentasikan bentuk secara fleksibel (Priyatna et al., 2025). Temuan tersebut sejalan dengan Yoyana dan Supriansyah (2025) yang menunjukkan bahwa media manipulatif konkret pada materi bangun datar menghasilkan ukuran efek besar terhadap hasil belajar matematika. Dalam penelitian ini, pengalaman tersebut berkaitan dengan peningkatan rerata keterampilan dari 79,02 pada siklus I menjadi 86,27 pada siklus II. Peserta didik dapat menyusun, memisahkan, dan mengidentifikasi bagian bangun secara langsung sehingga pembelajaran tidak berhenti pada pemahaman verbal. Temuan ini diperkuat oleh Ahmad dan Siller (2024) yang menunjukkan bahwa manipulatif konkret meningkatkan capaian matematika peserta didik sekolah dasar pada berbagai tingkat kemampuan, termasuk geometri.

Tahap penyajian dan publikasi hasil proyek turut mendukung penguatan pemahaman konseptual karena presentasi memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengartikulasikan proses berpikir, menjelaskan hasil kerja, dan menerima umpan balik. Produk proyek tidak hanya menjadi hasil akhir, tetapi juga representasi eksternal untuk mengevaluasi dan memperkuat pemahaman. Keterkaitan ini tampak pada peningkatan rerata pengetahuan dari 77,14 pada siklus I menjadi 90,36 pada siklus II, dengan ketuntasan mencapai 100%. Pada siklus II, presentasi terlaksana lebih optimal sehingga peserta didik dapat mengonsolidasikan pemahaman melalui penjelasan hasil dekomposisi kepada teman sekelas. Kesempatan tersebut belum tersedia secara optimal pada siklus I, sehingga perbaikan tahap penyajian menjadi salah satu aspek yang dapat menjelaskan peningkatan pengetahuan.

Keterkaitan sintaks PjBL dan capaian belajar tersebut dapat dipahami melalui tiga

landasan teoretis. Pertama, teori perkembangan kognitif menjelaskan bahwa peserta didik kelas IV berada pada fase operasional konkret sehingga pemahaman konsep abstrak, termasuk sifat bangun datar, lebih optimal apabila didahului pengalaman memanipulasi objek konkret (Ahmad & Wahyudin, 2023). Kesesuaian tersebut memberikan ruang bagi peserta didik untuk menghubungkan pengalaman konkret dengan representasi abstrak, yang relevan dengan peningkatan pengetahuan dan keterampilan setelah terlibat langsung dalam aktivitas proyek.

Kedua, konstruktivisme memandang bahwa pengetahuan dibangun peserta didik melalui interaksi aktif dengan objek belajar dan lingkungan sosial (Subiyantoro, 2025). Prinsip ini tercermin dalam PjBL yang menempatkan peserta didik sebagai pelaku utama dalam merencanakan, mengerjakan, dan mengevaluasi proyek. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan menunjukkan bahwa aktivitas langsung memberikan ruang untuk membangun dan menguji pemahaman melalui pengalaman belajar. Ranah sikap juga meningkat dari 76,90 pada siklus I menjadi 86,16 pada siklus II, meskipun dengan tingkat peningkatan yang berbeda antarranah.

Ketiga, pembelajaran berpusat pada peserta didik menekankan bahwa keterlibatan langsung dapat mendukung pemahaman dan capaian belajar yang lebih baik dibandingkan pembelajaran yang didominasi penyampaian informasi oleh guru. Hal ini sejalan dengan Sakata et al. (2022) yang menunjukkan bahwa pedagogi berpusat pada peserta didik berkaitan dengan capaian belajar yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Dalam penelitian ini, aktivitas guru meningkat dari 87,5% menjadi 93,5%, sedangkan aktivitas peserta didik meningkat dari 87,5% menjadi 95%. Pola tersebut menunjukkan bahwa perbaikan implementasi PjBL meningkatkan keterlibatan peserta didik sekaligus menggeser peran guru menjadi fasilitator yang mengarahkan, mendampingi, dan memberikan umpan balik selama proyek.

Ketiga landasan tersebut menjelaskan kesesuaian PjBL dengan karakteristik pembelajaran komposisi dan dekomposisi bangun datar. Efektivitas PjBL dalam penelitian ini dapat dipahami sebagai hasil interaksi antara sintaks pembelajaran, tuntutan kognitif geometri, dan prinsip pembelajaran aktif-konstruktivis. Geometri menuntut penalaran spasial dan pengalaman manipulasi konkret, sedangkan

kesulitan pada tahap awal memahami persoalan matematika dapat terbawa ke tahap berikutnya apabila tidak memperoleh intervensi yang tepat (Silmi Juman et al., 2022; Saleh et al., 2026; Amalia & Kaltsum, 2026; Möhring et al., 2024). PjBL menyediakan ruang bagi peserta didik untuk mengalami, memanipulasi, mendiskusikan, dan merepresentasikan konsep secara bertahap sesuai dengan kebutuhan tersebut.

Temuan ini memperkuat penelitian terdahulu mengenai pentingnya pendekatan aktif dan representasional dalam pembelajaran geometri. Fatmawati dan Siregar (2026) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis permainan meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis pada materi bangun ruang sisi datar, sedangkan Ayna dan Sari (2024) menemukan bahwa representasi visual berbantuan teknologi membantu pemahaman geometri secara lebih mendalam dibandingkan penjelasan verbal. Temuan penelitian ini juga konsisten dengan penelitian yang melaporkan peningkatan rerata skor dan persentase ketuntasan setelah penerapan PjBL pada berbagai materi matematika sekolah dasar (Kurniasih, 2023; Oktaviani et al., 2025; Memosa et al., 2026).

Secara keseluruhan, peningkatan hasil belajar peserta didik kelas IV pada materi komposisi dan dekomposisi bangun datar berkaitan dengan keterpaduan sintaks PjBL, karakteristik geometri, dan landasan perkembangan kognitif, konstruktivisme, serta pembelajaran aktif. PjBL tidak hanya berfungsi sebagai model untuk menghasilkan produk, tetapi juga sebagai kerangka yang memungkinkan peserta didik mengonstruksi, mengomunikasikan, dan memperkuat pemahaman konsep melalui pengalaman belajar yang konkret dan kolaboratif.

SIMPULAN

Penerapan PjBL pada pembelajaran komposisi dan dekomposisi bangun datar mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas IV dalam konteks penelitian tindakan kelas ini. Peningkatan tersebut didukung oleh penerapan sintaks PjBL secara lebih utuh yang mendorong peserta didik terlibat aktif dalam kegiatan proyek, bekerja sama dalam kelompok, serta membangun pemahaman konsep melalui pengalaman belajar yang bermakna. Dengan demikian, PjBL dapat menjadi alternatif tindakan perbaikan pembelajaran matematika pada kelas dengan

karakteristik permasalahan serupa, khususnya ketika pembelajaran membutuhkan keterlibatan aktif, kolaborasi, dan pengalaman konkret dalam membangun pemahaman konsep. Secara praktis, temuan penelitian ini dapat menjadi acuan bagi guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran matematika yang lebih inovatif melalui penerapan sintaks PjBL secara utuh, termasuk penyediaan *driving question*, LKPD sebagai panduan proyek, serta kesempatan bagi peserta didik untuk mempresentasikan hasil proyek. Bagi peserta didik, penerapan PjBL memberikan pengalaman belajar yang aktif, kolaboratif, dan bermakna, sedangkan bagi sekolah, hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu referensi dalam mendukung peningkatan mutu pembelajaran matematika. Dari sisi pengembangan keilmuan, penelitian ini dapat menjadi pijakan bagi penelitian selanjutnya untuk mengkaji penerapan PjBL pada materi matematika lainnya, mata pelajaran lain, jenjang kelas yang berbeda, maupun konteks sekolah yang beragam guna memperoleh bukti empiris yang lebih komprehensif. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan subjek dan konteks yang lebih beragam serta mengeksplorasi penerapan PjBL pada materi matematika lainnya untuk memperkuat bukti mengenai efektivitas dan keberlanjutan penerapan model tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S., Kenedi, A. K., Zen, Z., Zainil, M., Ensuriati, E., & Ibrahim, S. (2024). Optimalisasi TPACK guru SD dalam pembelajaran matematika untuk penguatan Profil Pelajar Pancasila. *Majalah Ilmiah UPI YPTK*, 31–36. <https://doi.org/10.35134/jmi.v31i2.163>
- Ahmad, S., & Siller, H. S. (2024). Investigating the effect of manipulatives on mathematics achievement: The role of concrete and virtual manipulatives for diverse achievement level groups. *Journal on Mathematics Education*, 15(3), 979–1002. <https://doi.org/10.22342/jme.v15i3.pp979-1002>
- Ahmad, S., & Wahyudin. (2023). *Pembelajaran matematika era digitalisasi*. Deepublish Digital.
- Amalia, U. P., & Kaltsum, H. U. (2026). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita operasi bilangan menurut pendekatan Newman. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(1), 153–

163. <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i1.92317>
- Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2021). Analisis penggunaan model pembelajaran project based learning dalam peningkatan keaktifan siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 292–299. <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n2.p292-299>
- Ayna, Q., & Sari, D. I. (2024). Deskripsi berpikir visual siswa dalam memahami materi geometri menggunakan GeoGebra ditinjau dari perbedaan kemampuan matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 12(1), 72–84. <https://doi.org/10.21831/jpms.v12i1.73252>
- Chang, Y., Choi, J., & Şen-Akbulut, M. (2024). Undergraduate students' engagement in project-based learning with an authentic context. *Education Sciences*, 14(2), Article 168. <https://doi.org/10.3390/educsci14020168>
- Ergawati, E., Affan, I., Zulfahmi, T., Liesmaniar, T., Marsithah, I., & Milfayatty, S. (2023). Perencanaan pengajaran dalam kegiatan pembelajaran. *JGK: Jurnal Guru Kita*, 7(2), 212–225. <https://doi.org/10.24114/jgk.v7i2.42464>
- Fatmawati, R., & Siregar, T. J. (2026). Pengaruh model game-based learning terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(1), 131–140. <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i1.93601>
- Goyal, M., Gupta, C., & Gupta, V. (2022). A meta-analysis approach to measure the impact of project-based learning outcome with program attainment on student learning using fuzzy inference systems. *Heliyon*, 8, Article e10248. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10248>
- Hanifah, N. F., & Firmanti, P. (2025). Upaya meningkatkan keterampilan menulis huruf tegak bersambung menggunakan media kartu pada siswa kelas II SD Negeri 11 Bahagia Panti Kecamatan Panti Kabupaten Pasaman. *Indonesian Journal of Educational Research (IJER)*, 1(2), 80–88. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17082829>
- Haq, G. F., Faradita, M. N., & Martati, B. (2026). Mini quizzes in elementary mathematics learning assessment. *Pedagogia: Jurnal Pendidikan*, 15(1), 8–17. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v15i1.2155>
- Ishak. (2023). *Panduan praktis menulis penelitian tindakan kelas pada Kurikulum Merdeka Belajar*. CV Dimar Jaya.
- Kemendikdasmen. (2025). *Mata pelajaran matematika fase A–F dan fase F tingkat lanjut*. <http://repositori.kemendikdasmen.go.id/id/eprint/33608>
- Kurniasih, O. (2023). Peningkatan hasil belajar matematika melalui model project based learning (PjBL) siswa kelas I SDN 1 Rantau Lurus. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 2(3), 305–309. <https://doi.org/10.33578/kpd.v2i3.188>
- Mairawati, D., Aprilia, N., & Romadhon, D. R. (2025). Pengaruh penggunaan GeoGebra terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang cahaya. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(Special Issue), 306–315. https://doi.org/10.21831/jpms.v13ispécial_issue.89916
- Masniladevi, M. (2022). Student gestures in solving mathematics problems in group discussion activities. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 6(1), 157–164. <https://doi.org/10.23887/jisd.v6i1.41863>
- Memosa, A. O., Masniladevi, Ahmad, S., & Zainil, M. (2026). Improving learning outcomes for simple geometric nets using a project-based learning (PjBL) model integrated with deep learning in fifth-grade primary school. *Sosioedukasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan dan Sosial*, 15(2), 165–172. <https://doi.org/10.36526/sosioedukasi.v15i2.7959>
- Möhring, W., Moll, L., & Szubielska, M. (2024). Unpacking associations among children's spatial skills, mathematics, and arithmetic strategies: Decomposition matters. *Psychological Research*, 88(5), 1550–1564. <https://doi.org/10.1007/s00426-024-01952-x>

- Mutanga, M. B. (2024). Students' perspectives and experiences in project-based learning: A qualitative study. *Trends in Higher Education*, 3, 903–911. <https://doi.org/10.3390/higheredu3040052>
- Mutmainnah, A., & Andika, R. (2024). Pemanfaatan media Wordwall terhadap evaluasi pembelajaran matematika di sekolah dasar. *Sinar Dunia: Jurnal Riset Sosial Humaniora dan Ilmu Pendidikan*, 3(3), 175–190. <https://doi.org/10.58192/sidu.v3i3.2447>
- Nahdiyah, A., & Pujiatna, T. (2024). Penerapan model pembelajaran project based learning dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada pelajaran matematika kelas II sekolah dasar. *Jurnal Citra Pendidikan*, 4(4), 2084–2093. <https://doi.org/10.38048/jcp.v4i4.4527>
- Nurhidayat, W., Rusnayati, H., Anisah, A., & Iriyanti, P. I. (2023). Classroom action research: Efforts to improve learning outcomes by applying differentiated learning-based inquiry learning models. *JoTaLP: Journal of Teaching and Learning Physics*, 8(2), 99–110. <https://doi.org/10.15575/jotalp.v8i2.26540>
- Okaviani, P., Wahyudi, & Chamdani, M. (2025). Penerapan model project based learning dengan media audio visual untuk meningkatkan hasil belajar matematika tentang perkalian pada siswa kelas II. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 13(1), 124–132. <https://doi.org/10.20961/jkc.v13i1.87463>
- Ponte, R., Viseu, F., Neto, T. B., & Aires, A. P. (2023). Revisiting manipulatives in the learning of geometric figures. *Frontiers in Education*, 8, Article 1217680. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1217680>
- Pratama, F. I., Rohaeti, E., Laksono, E. W., & Joronalvalona, R. (2026). Literacy and research-oriented cooperative problem-based learning model: Bridging students' chemical literacy to support sustainable education. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 15(1), 65–76. <https://doi.org/10.15294/jpii.v15i1.35071>
- Priyatna, H., Ismaya, E. A., Handayani, R., & Soelastini, S. (2025). Peningkatan hasil belajar matematika materi luas bangun datar kelas V dengan model guided inquiry berbantuan tangram. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2), 424–438. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i2.24539>
- Rehman, N., Huang, X., Mahmood, A., AlGerafi, M. A. M., & Javed, S. (2024). Project-based learning as a catalyst for 21st-century skills and student engagement in the math classroom. *Heliyon*, 10, Article e39988. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39988>
- Rijken, P. E., & Fraser, B. J. (2024). Effectiveness of project-based mathematics in first-year high school in terms of learning environment and student outcomes. *Learning Environments Research*, 27(2), 241–263. <https://doi.org/10.1007/s10984-023-09477-7>
- Rikfanto, A., & Rachmadi, S. F. (2021). Penelitian tindakan kelas dalam konteks pembelajaran bahasa Jerman. *Diksi*, 29(2), 149–160. <https://doi.org/10.21831/diksi.v29i2.43093>
- Sakata, N., Bremner, N., & Cameron, L. (2022). A systematic review of the implementation of learner-centred pedagogy in low- and middle-income countries. *Review of Education*, 10(3), 1–41. <https://doi.org/10.1002/rev3.3365>
- Saleh, S., Hayati, M., & Mappanyompa, M. (2026). Penerapan asesmen diagnostik dalam mengidentifikasi kesulitan belajar operasi hitung matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(1), 239–248. <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i1.94385>
- Sari, R. A., Hanifah, & Sumardi, H. (2025). Pengaruh model APOS berbantuan GeoGebra terhadap kemampuan numerasi pada materi teorema Pythagoras. *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education*, 8(2), 235–246. <https://doi.org/10.31539/judika.v8i2.13854>
- Silmi Juman, Z. A. M., Mathavan, M., Ambegedara, A. S., & Udagedara, I. G. K. (2022). Difficulties in learning geometry component in mathematics and active-

- based learning methods to overcome the difficulties. *Shanlax International Journal of Education*, 10(2), 41–58. <https://doi.org/10.34293/education.v10i2.4299>
- Subiyantoro, S. (2025). *Problem & project-based learning*. Lakeisha.
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Suhirman. (2021). *Penelitian tindakan kelas (pendekatan teoritis & praktis)*. Sanabil Creative.
- Utomo, P., Asvio, N., & Prayogi, F. (2024). Metode penelitian tindakan kelas (PTK): Panduan praktis untuk guru dan mahasiswa di institusi pendidikan. *Pubmedia Jurnal Penelitian Tindakan Kelas Indonesia*, 1(4), 1–19. <https://doi.org/10.47134/ptk.v1i4.821>
- Wahyuni, M., Patonah, S., & Suyatmi, S. (2024). Keefektifan model pembelajaran project based learning (PjBL) terhadap hasil belajar matematika di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(4), 3165–3175. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i4.8445>
- Wijnia, L., Noordzij, G., Arends, L. R., Rikers, R. M. J. P., & Loyens, S. M. M. (2024). The effects of problem-based, project-based, and case-based learning on students' motivation: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 36, Article 29. <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09864-3>
- Yoyana, S., & Supriansyah, S. (2025). Pengaruh penggunaan media geoboard terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi bangun datar. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(2), 360–368. <https://doi.org/10.21831/jpms.v13i2.87825>
- Yudha, C. B., Purwa K, A., Mochamad F, Maria E. D., Rinta P. W., & Puspa, T. (2024). Optimalisasi proses pembelajaran di SD melalui penelitian tindakan kelas. *Dedikasi Nusantara: Jurnal Pengabdian Masyarakat Pendidikan Dasar*, 4(1), 18–24. <https://doi.org/10.29407/dedikasi.v4i1.19532>
- Yusra, R. A., Kusumah, F. H., & Suryadi, A. (2025). Pengaruh PjBL-STEM terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis pada materi energi terbarukan dalam mendukung pendidikan yang berkualitas. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(Special Issue), 26–37. https://doi.org/10.21831/jpms.v13ispecial_issue.86537
- Zozeka, A., & Masniladevi. (2023). Peningkatan hasil belajar jaring-jaring bangun ruang menggunakan model project-based learning di kelas V sekolah dasar. *E-Jurnal Inovasi Pembelajaran Sekolah Dasar*, 11(3), 522–532. <https://doi.org/10.24036/e-jipsd.v11i3.14644>

PROFIL SINGKAT

Reni Tri Lestari merupakan mahasiswa program studi S1 Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Padang. Penulis dapat dihubungi melalui email: renitrilestari26@gmail.com

Refiona Andika, M.Pd. merupakan dosen aktif pada program studi S1 Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Padang. Penulis dapat dihubungi melalui email: refionaandika@fip.unp.ac.id

Masniladevi, M.Pd. merupakan dosen aktif pada program studi S1 Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Padang. Penulis dapat dihubungi melalui email: masniladevi@fip.unp.ac.id

Fardatil Aini Agusti, M.Pd. merupakan dosen aktif pada program studi S1 Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Padang. Penulis dapat dihubungi melalui email: fardatilaini@gmail.com