Jurnal Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Borneo
Volume 7, Nomor 3, 2026
E-ISSN: 2714-6030, P-ISSN: 2987-7725, Halaman 329-347
https://doi.org/10.21093/jtikborneo.v7i3.14126

Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Minat dan Hasil Belajar

Fyldan Gusti Eka Putra*, Rahyu Setiani

*fyldan10@gmail.com

Universitas Bhinneka PGRI

Article History:
Received: 11 September 2026
Accepted: 10 November 2026
Published: 18 November 2026

Keywords:
Learning Outcomes; Area of Two-Dimensional Shapes; Interest in Learning; Instructional Models; Problem-Based Learning

Kata Kunci:
Hasil Belajar; Luas Daerah Bangun Datar; Minat Belajar; Model Pembelajaran; Problem Based Learning

A B S T R A K

Penelitian ini berangkat dari rendahnya minat dan hasil belajar peserta didik kelas V SDN 1 Jepun, Kabupaten Tulungagung, pada materi luas daerah bangun datar, yang berkaitan dengan pembelajaran yang masih berpusat pada guru. Tujuan penelitian adalah menguji pengaruh model Problem Based Learning (PBL) terhadap minat dan hasil belajar secara simultan, kemudian menelusuri perbedaan pada masing-masing luaran. Penelitian kuantitatif ini menggunakan desain kuasi-eksperimen posttest-only nonequivalent control group dengan dua kelas utuh, yaitu kelas V B sebagai kelas eksperimen (n = 32) dan kelas V A sebagai kelas kontrol (n = 35). Data dikumpulkan melalui angket minat belajar dan tes hasil belajar yang diberikan setelah perlakuan, kemudian dianalisis dengan MANOVA satu faktor berbantuan Jamovi 2.6.44. MANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelas pada gabungan minat dan hasil belajar (Pillai's Trace = 0,619; F(2, 64) = 52,0; p < 0,001; η^2p = 0,62). Uji univariat lanjutan dengan koreksi Bonferroni (α = 0,025) menunjukkan skor minat kelas PBL lebih tinggi 12,7 poin (IK 95% [9,9; 15,5]; η^2p = 0,57) dan skor hasil belajar lebih tinggi 5,9 poin (IK 95% [2,8; 9,0]; η^2p = 0,18) daripada kelas kontrol. Karena tidak ada pretes dan setiap kondisi hanya diwakili satu kelas, temuan ini dibaca sebagai perbedaan skor pascaperlakuan, bukan bukti peningkatan, dan generalisasinya terbatas.

A B S T R A C T

This study was prompted by the low learning interest and achievement of fifth-grade students at SDN 1 Jepun, Tulungagung Regency, in the topic of the area of plane figures, a condition linked to teacher-centred instruction. It examined the effect of Problem Based Learning (PBL) on learning interest and learning outcomes jointly and then for each outcome. A quantitative quasi-experiment was conducted using a posttest-only nonequivalent control group design with two intact classes: class V B as the experimental group (n = 32) and class V A as the control group (n = 35). Data were collected with a learning interest questionnaire and an achievement test administered after the intervention and analysed with one-way MANOVA in Jamovi 2.6.44. The MANOVA showed a significant difference between the classes on the combined outcomes (Pillai's Trace = 0.619, F(2, 64) = 52.0, p < .001, partial η^2 = .62). Follow-up univariate tests with a Bonferroni correction (α = .025) showed that the PBL class scored 12.7 points higher in learning interest (95% CI [9.9, 15.5], partial η^2 = .57) and 5.9 points higher in learning outcomes (95% CI [2.8, 9.0], partial η^2 = .18) than the control class. Because no pretest was given and each condition was represented by a single class, the findings are read as post-intervention differences rather than evidence of improvement, and their generalisability is limited.

Copyright © 2026 Fyldan Gusti Eka Putra, Rahyu Setiani.

This is an open-access article under the Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

Citation: Putra, F. G. E., & Setiani, R. (2026). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Minat dan Hasil Belajar. *Jurnal Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Borneo*, 7(3), 329-347. https://doi.org/10.21093/jtikborneo.v7i3.14126

**** Corresponding Author:***
Fyldan Gusti Eka Putra: fyldan10@gmail.com

A. Pendahuluan

Kehidupan di abad 21 ini penuh dengan tantangan dan kompetisi, membutuhkan individu yang mampu berpikir kritis untuk menghadapi tantangan kompleks di dunia saat ini (Anggraini & Hudaidah, 2021; Khasanah & Herina, 2019). Pembelajaran Abad 21 tidak hanya mengenai pengetahuan, tetapi keterampilan belajar menjadi sangat perlu untuk diperhatikan. Keterampilan dapat membawa siswa mampu bersaing pada abad ini (Mardhiyah et al., 2021; Rahayu et al., 2022). Belajar menjadi bagian penting dalam pengembangan keterampilan diri seseorang, hal ini memungkinkan individu untuk terus beradaptasi dengan perubahan (Mulya & Lengkana, 2020). Belajar merupakan proses di mana perubahan terjadi pada perilaku, pengetahuan, keterampilan, atau pemahaman individu sebagai respon terhadap pengalaman atau informasi baru (Djamaluddin & Wardana, 2019).

Pembelajaran matematika pada tingkat sekolah dasar (SD) merupakan langkah pertama bagi peserta didik untuk persiapan pada tingkat selanjutnya. Pembelajaran matematika di sekolah dasar merupakan landasan utama yang tidak hanya memperkenalkan konsep angka dan hitungan, tetapi juga membentuk cara berpikir logis dan sistematis pada peserta didik (Rahmawati & Safari, 2025). Pembelajaran matematika tingkat sekolah dasar terbagi pada dasarnya ada empat materi dasar yaitu aritmetika, aljabar, pengukuran dan geometri (Hayati & Jannah, 2024).

Pembelajaran matematika tingkat sekolah dasar pada materi pengukuran sering dianggap sulit. Muatan materi pengukuran salah satunya materi luas daerah bangun datar, yang juga sering dianggap materi yang sulit oleh peserta didik kelas V sekolah dasar. Salsabilah et al., (2023) juga menjelaskan bahwa pada pembelajaran matematika materi luas daerah bangun datar peserta didik sering menganggap materi yang sulit.

Kesulitan pada materi luas umumnya bersifat konseptual, bukan sekadar lupa rumus. Peserta didik sering tertukar antara luas dan keliling, belum memaknai luas sebagai banyaknya satuan persegi yang menutupi suatu daerah, dan kesulitan menguraikan bangun gabungan menjadi bangun-bangun sederhana (Outhred & Mitchelmore, 2000; Salsabilah et al., 2023). Pada peserta didik kelas V, Suri et al. (2024) menemukan kesalahan dalam memilih rumus, menuliskan satuan, dan memahami soal cerita keliling serta luas persegi dan persegi panjang. Kesulitan semacam ini mudah muncul ketika pembelajaran lebih menekankan hafalan rumus daripada pengalaman menyusun dan menghitung satuan persegi. PBL memberi ruang bagi pengalaman tersebut karena peserta didik diminta memecahkan masalah luas yang nyata sebelum sampai pada rumus.

Observasi awal di kelas V SDN 1 Jepun menunjukkan bahwa minat dan hasil belajar matematika peserta didik pada materi luas daerah bangun datar masih rendah. Peserta didik tampak kurang tertarik selama pelajaran; sebagian menganggap materi ini membosankan dan tidak berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran yang masih konvensional membuat peserta didik sulit mengikuti penjelasan guru dan akhirnya kesulitan mengerjakan tugas. Kesalahan yang paling sering muncul pada jawaban peserta didik adalah tertukar luas dan keliling, tidak menuliskan satuan persegi, atau kesulitan pada bangun gabungan. Wawancara dengan guru kelas V memperkuat temuan tersebut. Rata-rata nilai ulangan dan ujian materi luas daerah bangun datar berada pada angka 67, di bawah KKM 70, dan menurut guru hal ini berkaitan dengan pembelajaran yang

berpusat pada guru dengan metode ceramah. Angka 67 merupakan gambaran umum kelas V dari catatan nilai guru, bukan data awal yang dipisahkan per kelas. Oleh karena itu, angka tersebut tidak dipakai untuk menyatakan bahwa kedua kelas setara sebelum perlakuan; konsekuensinya dibahas pada bagian metode dan keterbatasan penelitian.

Temuan ini menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal Matematika, permasalahan tersebut merupakan masalah yang sering terjadi. Oleh karena itu, perlu memperbaiki model pembelajaran, mengkaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari peserta didik, dan memberikan motivasi sehingga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik yang tinggi. Kesulitan peserta didik dalam mengerjakan soal Matematika khususnya pada materi luas daerah bangun datar yang disebabkan oleh kurangnya pembaruan pembelajaran yang mendorong berpikir kritis dan minat tinggi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada tiga hal. Pertama, PBL diterapkan pada materi luas daerah bangun datar di kelas V, yaitu materi yang kesulitannya bersifat konseptual. Kedua, minat dan hasil belajar diukur sebagai dua luaran dan dianalisis bersama melalui MANOVA. Ketiga, hasilnya dilaporkan lengkap dengan ukuran efek dan interval kepercayaan, bukan hanya nilai p. Penelitian PBL di sekolah dasar yang mengukur minat dan hasil belajar matematika sekaligus sudah mulai dilakukan (Suparya et al., 2022; Arianto & Muhammadi, 2025), tetapi pada materi pengukuran luas, penelitian PBL masih lebih banyak berfokus pada hasil belajar saja (Azwal & Ningsih, 2025). Padahal minat dan hasil belajar saling berkaitan (Hidi & Renninger, 2006; Slameto, 2015), sehingga keduanya lebih tepat dianalisis dalam satu model multivariat daripada melalui dua uji terpisah yang menaikkan peluang kesalahan tipe I (Tabachnick & Fidell, 2019). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan menguji pengaruh model PBL terhadap minat dan hasil belajar peserta didik kelas V pada materi luas daerah bangun datar secara simultan melalui MANOVA, kemudian menelusuri perbedaan pada masing-masing luaran melalui uji univariat lanjutan. Hipotesis yang diuji adalah: (Ha1) terdapat perbedaan minat belajar antara kelas PBL dan kelas kontrol; (Ha2) terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas PBL dan kelas kontrol; dan (Ha3) terdapat perbedaan minat dan hasil belajar secara simultan antara kedua kelas.

B. Tinjauan Pustaka

Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) adalah model pembelajaran berbasis masalah yang melibatkan peserta didik aktif. Model Pembelajaran PBL adalah model pembelajaran yang membantu peserta didik dalam berpikir kritis dalam memecahkan masalah (Irma et al., 2025). Model pembelajaran PBL ini dianggap efektif dibandingkan model pembelajaran konvensional karena menekankan pemecahan masalah sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik (HS & Marianus, 2022).

Pelaksanaan PBL mengikuti lima fase, yaitu orientasi peserta didik pada masalah, pengorganisasian peserta didik untuk belajar, pembimbingan penyelidikan individu maupun kelompok, pengembangan dan penyajian hasil, serta analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah (Arends, 2012). Dalam fase-fase tersebut guru lebih banyak berperan sebagai fasilitator, sedangkan peserta didik membangun pengetahuan melalui diskusi dan penyelidikan atas masalah yang kontekstual (Hmelo-Silver, 2004). Setiap fase berkaitan dengan

dua luaran penelitian ini. Orientasi pada masalah yang dekat dengan pengalaman peserta didik dapat memicu ketertarikan dan perhatian. Penyelidikan kelompok memberi kesempatan untuk menutupi daerah dengan satuan persegi, menguraikan bangun gabungan, dan menemukan hubungan panjang dan lebar dengan luas. Penyajian solusi menuntut peserta didik menjelaskan cara berpikirnya, sedangkan refleksi menjadi kesempatan untuk memperbaiki kekeliruan, misalnya tertukarnya luas dan keliling. Dengan demikian, PBL diharapkan memengaruhi minat melalui keterlibatan dan memengaruhi hasil belajar melalui pemahaman konsep luas.

Penelitian terdahulu oleh Siregar & Bravikawati (2025) menjelaskan bahwa model pembelajaran PBL dapat memberikan pengaruh pada minat belajar, dimana sintaks dari model tersebut menekankan pada pemecahan masalah, kerja kelompok, serta diskusi yang terbukti dapat meningkatkan minat, rasa ingin tahu, perhatian dan keterlibatan peserta didik. Temuan oleh Mayudin & Rahmi (2024) menyatakan dengan menerapkan model pembelajaran PBL ini dapat meningkatkan hasil belajar dengan memfasilitasi keterlibatan peserta didik dalam pemecahan masalah. Syukur & Arizal (2025) menyatakan penerapan model pembelajaran PBL ini terbukti berpengaruh dalam meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik.

Bukti tentang PBL dalam pembelajaran matematika cukup banyak, meskipun tidak seragam. Meta-analisis Fardian dan Dasari (2023) terhadap 23 penelitian menemukan efek PBL yang tinggi terhadap kecakapan matematis ($g = 0,77$), terutama pada pemahaman konsep dan kelancaran prosedural. Efek yang besar juga dilaporkan pada kemampuan berpikir kreatif matematis (Ernita et al., 2024) dan kemampuan pemecahan masalah (Yuhana & Fajari, 2025). Namun, Bahar et al. (2024) mengingatkan bahwa heterogenitas yang tinggi dan bias publikasi membuat efektivitas PBL pada jenjang SMP belum dapat digeneralisasikan begitu saja. Di sekolah dasar, PBL dilaporkan berpengaruh terhadap hasil belajar matematika (Nurhidayah et al., 2024), termasuk pada materi pengukuran luas (Azwal & Ningsih, 2025). Dari sisi afektif, meta-analisis Wijnia et al. (2024) terhadap 132 laporan penelitian menemukan pengaruh positif berukuran kecil hingga sedang dari pembelajaran berbasis masalah terhadap motivasi ($d = 0,50$), sedangkan Zakaria et al. (2025) menemukan perbedaan motivasi dan prestasi matematika peserta didik sekolah dasar setelah penerapan PBL berbantuan *mobile learning*.

Minat belajar dalam penelitian ini dipahami sebagai kecenderungan peserta didik untuk memperhatikan dan terlibat dalam kegiatan belajar yang disertai rasa senang. Slameto (2015) menyebut empat indikatornya, yaitu perasaan senang, ketertarikan, perhatian, dan keterlibatan. Hidi dan Renninger (2006) menjelaskan bahwa minat situasional yang dipicu oleh kegiatan belajar yang menarik dapat berkembang menjadi minat yang lebih menetap apabila keterlibatan peserta didik terus dipelihara. Masalah kontekstual dalam PBL berpotensi menjadi pemicu minat situasional tersebut, sedangkan keterlibatan yang lebih tinggi diharapkan berdampak pada penguasaan konsep dan hasil belajar.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimen *posttest-only nonequivalent control group design* (Shadish et al., 2002). Kelompok eksperimen dan kontrol berupa kelas utuh yang tidak dibentuk

secara acak, dan pengukuran hanya dilakukan sekali setelah perlakuan. Kelas eksperimen belajar dengan model PBL, sedangkan kelas kontrol belajar dengan pembelajaran konvensional berupa ceramah, contoh soal, dan latihan yang biasa digunakan guru. Karena tidak ada pretes, kesetaraan awal kedua kelas tidak dapat diuji secara statistik. Desain ini memungkinkan perbandingan skor pascaperlakuan antarkelas, tetapi tidak dapat menunjukkan peningkatan dari kondisi awal.

Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas V SDN 1 Jepun, Kabupaten Tulungagung, sebanyak 67 orang yang terbagi dalam dua kelas, yaitu V A (35 peserta didik) dan V B (32 peserta didik). Seluruh anggota populasi dilibatkan sehingga pada tingkat individu penelitian ini menggunakan sampel jenuh. Unsur purposif terletak pada penetapan kelas ke dalam kondisi perlakuan: kelas V B ditetapkan sebagai kelas eksperimen dan kelas V A sebagai kelas kontrol dengan pertimbangan berdasarkan rekomendasi guru. Jumlah 32 dan 35 bukan hasil perhitungan ukuran sampel, melainkan jumlah peserta didik yang terdaftar di masing-masing kelas. Unit penugasan perlakuan adalah kelas, sedangkan unit analisis adalah peserta didik. Dengan hanya satu kelas pada setiap kondisi, pengaruh PBL tidak dapat dipisahkan sepenuhnya dari karakteristik kelas dan guru, sehingga inferensi kausal dibatasi pada konteks kedua kelas tersebut.

Perlakuan diberikan untuk setiap kelas dengan materi yang sama. Pembelajaran di kedua kelas dilaksanakan oleh guru kelas V/peneliti pada jadwal pelajaran masing-masing kelas, dan kedua kelas belum mempelajari materi luas sebelumnya. Di kelas eksperimen, setiap pertemuan mengikuti lima fase PBL dengan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis masalah. Contoh masalah yang digunakan adalah menghitung banyak ubin untuk menutup lantai kelas atau luas kebun sekolah berbentuk gabungan. Peran guru dalam setiap fase memberikan masalah, memantau diskusi, dan mengajukan pertanyaan pancingan tanpa langsung memberikan rumus. Kelas kontrol mempelajari materi yang sama melalui penjelasan guru, contoh soal, dan latihan. Keterlaksanaan sintaks PBL diperiksa dengan lembar observasi/tidak diobservasi secara sistematis. Angket minat dan tes hasil belajar hanya diberikan satu kali, yaitu sebagai *posttest* setelah pertemuan terakhir, dan diadministrasikan oleh pihak yang mengawasi pengisian. Urutan pemberian angket dan tes serta langkah pengendalian bias respons, misalnya angket diisi sebelum tes dan peserta didik diberi tahu bahwa jawaban angket tidak memengaruhi nilai.

Instrumen minat belajar berupa angket 20 butir pernyataan dengan skala Likert 1–5 yang disusun berdasarkan indikator minat menurut Slameto (2015), yaitu perasaan senang, ketertarikan, perhatian, dan keterlibatan. Skor minat adalah jumlah skor seluruh butir sehingga rentang skor teoretisnya 20–100. Instrumen hasil belajar berupa 20 butir soal pilihan ganda materi luas daerah bangun datar. Kisi-kisi tes mencakup bangun datar dan indikator yang diukur dengan sebaran level kognitif jumlah butir C1–C2 (mengingat dan memahami rumus) dan C3–C4 menerapkan dan menganalisis masalah. Setiap butir diberi skor 1 untuk jawaban benar dan 0 untuk jawaban salah, lalu jumlah jawaban benar dikalikan 5 sehingga skor berada pada rentang 0–100. Bukti struktur internal diperoleh melalui analisis faktor eksploratori (EFA), sedangkan reliabilitas diperiksa dengan koefisien Cronbach's α; untuk tes yang diskor dikotomis, nilai α setara dengan KR-20. Analisis butir menggunakan data 67 responden penelitian.

Data dianalisis dengan bantuan Jamovi 2.6.44. Analisis deskriptif digunakan untuk meringkas skor kedua kelas. Asumsi MANOVA yang diperiksa meliputi normalitas multivariat (uji Shapiro-Wilk multivariat), pencilan multivariat (jarak Mahalanobis dengan batas $\chi^2(2)$ pada $p < 0{,}001$), homogenitas matriks kovarians (Box's M), homogenitas varians tiap variabel dependen (uji Levene), serta korelasi antarvariabel dependen. Hipotesis simultan diuji dengan MANOVA satu faktor menggunakan statistik Pillai's Trace yang ditetapkan sebelum analisis karena paling tahan terhadap pelanggaran asumsi (Tabachnick & Fidell, 2019). Apabila MANOVA signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji univariat untuk masing-masing variabel dependen dengan koreksi Bonferroni ($\alpha = 0{,}05/2 = 0{,}025$). Besar pengaruh dilaporkan dalam *partial eta squared* (η^2p) dan d Cohen, disertai interval kepercayaan (IK) 95% untuk selisih rerata. Interpretasi η^2p mengacu pada Cohen (1988), yaitu 0,01 kecil, 0,06 sedang, dan 0,14 besar.

D. Hasil Penelitian

Deskripsi data minat dan hasil belajar pada materi luas daerah bangun datar sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Analisis Data Deskriptif

	Model	Minat	Hasil
N	Konvensional	35	35
	PBL	32	32
Missing	Konvensional	0	0
	PBL	0	0
Mean	Konvensional	75.1	85.7
	PBL	87.8	91.6
Median	Konvensional	76	85
	PBL	88.5	90.0
Standard deviation	Konvensional	6.10	5.31
	PBL	5.10	7.34
Minimum	Konvensional	63	80
	PBL	80	80
Maximum	Konvensional	82	100
	PBL	96	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata skor pascaperlakuan kelas PBL lebih tinggi daripada kelas konvensional, baik pada minat belajar (87,8 dan 75,1) maupun hasil belajar (91,6 dan 85,7). Sebaran skor minat kelas PBL juga lebih sempit (SD 5,10) dibandingkan kelas kontrol (SD 6,10). Pada hasil belajar, skor terendah di kedua kelas sama, yaitu 80, dan skor tertinggi 100. Rentang skor yang sempit dan dekat dengan skor maksimum ini menunjukkan adanya efek plafon pada tes hasil belajar.

1. Uji Instrumen: Bukti Validitas

Bukti validitas instrumen disajikan dalam tiga bagian, yaitu validitas isi, kelayakan data untuk analisis faktor, dan struktur internal. Validitas isi telah diuraikan pada bagian metode. Kelayakan data untuk analisis faktor diuji dengan

Bartlett's Test of Sphericity dan *KMO Measure of Sampling Adequacy* berbantuan Jamovi 2.6.44.

Tabel 2. Hasil Uji Bartlett's Test of Sphericity Angket

Bartlett's Test of Sphericity		
χ^2	**df**	**p**
1005	190	<.001

Tabel 3. Hasil Uji Bartlett's Test of Sphericity Tes

Bartlett's Test of Sphericity		
χ^2	**df**	**p**
1003	190	<.001

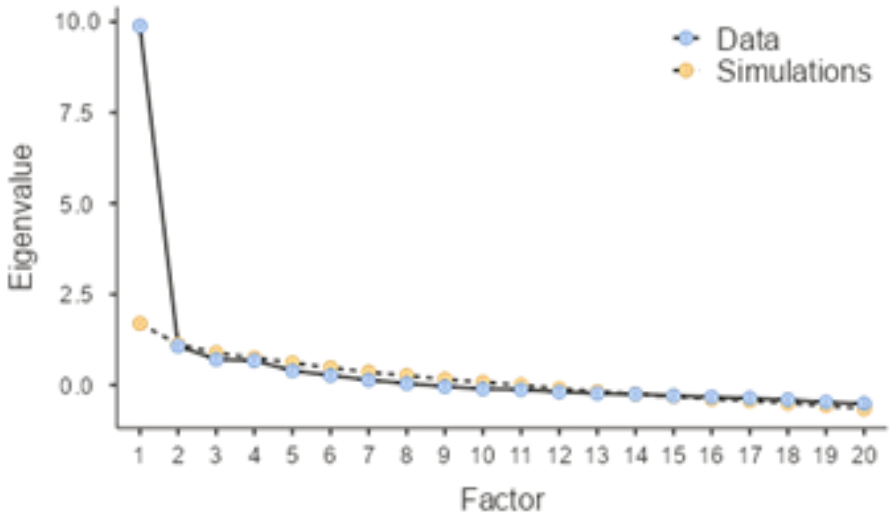
Bartlett's Test of Sphericity menghasilkan $\chi^2(190) = 1005$ untuk angket dan $\chi^2(190) = 1003$ untuk tes, keduanya dengan $p < 0{,}001$. Artinya, matriks korelasi antarbutir berbeda dari matriks identitas sehingga butir-butir saling berkorelasi dan data layak dianalisis faktor. Hasil ini belum menunjukkan bahwa setiap butir valid; uji Bartlett dan KMO hanya menjadi syarat sebelum analisis faktor dilakukan.

Tabel 4. Hasil Uji KMO Measure of Sampling Adequacy Angket dan Tes

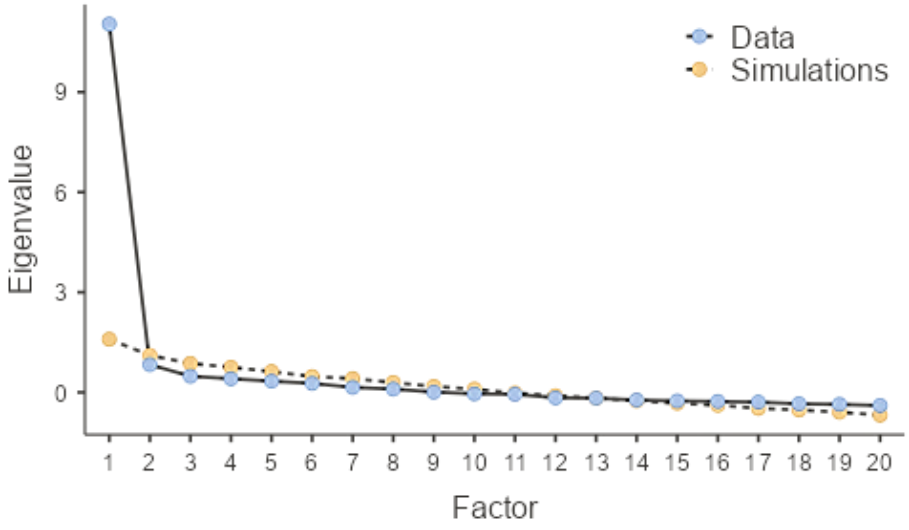
	MSA	
	Angket	**Tes**
Overall	0.845	0.844
S1	0.842	0.894
S2	0.734	0.850
S3	0.922	0.873
S4	0.853	0.828
S5	0.892	0.888
S6	0.869	0.779
S7	0.833	0.793
S8	0.771	0.925
S9	0.840	0.878
S10	0.846	0.720
S11	0.815	0.834
S12	0.931	0.871
S13	0.834	0.908
S14	0.794	0.823
S15	0.857	0.900
S16	0.765	0.887
S17	0.915	0.895
S18	0.871	0.916
S19	0.899	0.723
S20	0.783	0.786

Nilai KMO keseluruhan sebesar 0,845 untuk angket dan 0,844 untuk tes, sedangkan MSA setiap butir berada pada rentang 0,734–0,931 (angket) dan 0,720–0,925 (tes). Seluruh nilai berada di atas batas 0,50 sehingga data memadai untuk analisis faktor (Hair et al., 2019). Bukti struktur internal kemudian diperiksa

melalui EFA dengan ekstraksi *minimum residual*, penentuan jumlah faktor melalui *parallel analysis*, dan rotasi *oblimin*. Hasilnya disajikan dalam *scree plot* (Gambar 1 dan 2) dan nilai eigen (Tabel 5).



Gambar 1 Scree Plot Angket



Gambar 2. Scree Plot Tes

Pada kedua *scree plot*, garis data turun tajam setelah faktor pertama, dan hanya faktor pertama yang berada di atas garis simulasi *parallel analysis*. Dengan demikian, satu faktor dipertahankan untuk masing-masing instrumen. Solusi satu faktor ini sesuai dengan rancangan konseptual: angket mengukur satu konstruk minat belajar yang tersusun atas empat indikator, sedangkan tes mengukur penguasaan satu pokok bahasan, yaitu luas daerah bangun datar.

Tabel 5. Eigen Values Angket dan Tes

Factor	Eigenvalue	
	Angket	Tes
1	9.8824	11.03805
2	1.0755	0.83127
3	0.7091	0.48405
4	0.6744	0.40859
5	0.3962	0.33606
6	0.2689	0.26931
7	0.1393	0.14988
8	0.0473	0.09924
9	-0.0386	0.00880
10	-0.1039	-0.04199
11	-0.1229	-0.05567
12	-0.1867	-0.16315
13	-0.2272	-0.17371
14	-0.2487	-0.22951
15	-0.2956	-0.25785
16	-0.3307	-0.27242
17	-0.3641	-0.29357
18	-0.4053	-0.34354
19	-0.4731	-0.36067
20	-0.5138	-0.39512

Nilai eigen pada Tabel 5 merupakan keluaran EFA Jamovi yang dihitung dari matriks korelasi tereduksi, yaitu matriks korelasi yang diagonalnya diganti dengan estimasi komunalitas, bukan dari matriks korelasi penuh seperti pada analisis komponen utama. Pada matriks tereduksi, jumlah seluruh nilai eigen sama dengan total komunalitas sehingga nilai eigen faktor-faktor akhir dapat bernilai negatif. Nilai negatif tersebut wajar dan tidak menandakan kesalahan perhitungan (Fabrigar et al., 1999). Oleh karena itu, kriteria nilai eigen > 1 tidak digunakan dan jumlah faktor ditentukan melalui *parallel analysis*. Faktor pertama memiliki nilai eigen 9,88 pada angket dan 11,04 pada tes, jauh di atas faktor kedua (1,08 dan 0,83). Pola ini mendukung struktur satu dimensi pada kedua instrumen.

1. Uji instrumen: Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas menggunakan uji *Cronbach's α*.

Tabel 6. Hasil Uji Reliabilitas Angket dan Tes

	Cronbach's α	
	Angket	Tes
scale	0.948	0.961

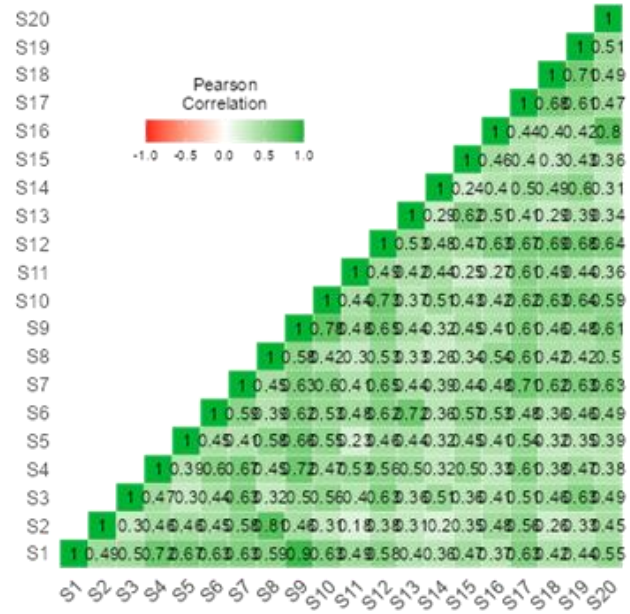
Koefisien Cronbach's α sebesar 0,948 untuk angket dan 0,961 untuk tes. Karena butir tes diskor dikotomis (0/1), nilai α tes setara dengan koefisien KR-20. Kedua nilai menunjukkan konsistensi internal yang tinggi, tetapi koefisien di atas 0,90 juga dapat menandakan adanya butir yang tumpang tindih (Taber, 2018). Reliabilitas juga bukan bukti validitas, sehingga koefisien ini dibaca bersama bukti

validitas pada bagian sebelumnya. Pemeriksaan butir dilakukan melalui *item-rest correlation* (Tabel 7) dan *correlation heatmap* (Gambar 3 dan 4).

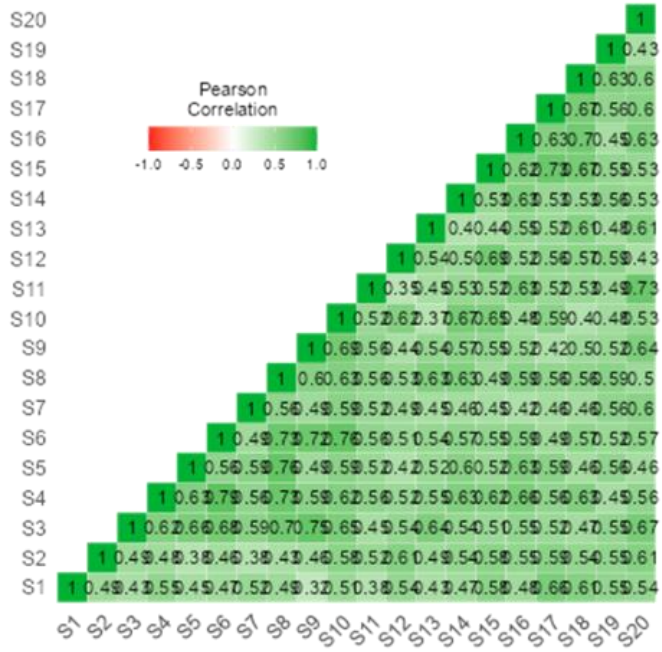
Tabel 7. *Item Rest Correlation* Angket dan Tes

	Item-rest correlation	
	Angket	**Tes**
S1	0.766	0.654
S2	0.567	0.674
S3	0.647	0.767
S4	0.699	0.789
S5	0.607	0.722
S6	0.715	0.773
S7	0.786	0.668
S8	0.644	0.788
S9	0.792	0.717
S10	0.755	0.760
S11	0.562	0.687
S12	0.824	0.686
S13	0.588	0.674
S14	0.538	0.724
S15	0.568	0.750
S16	0.640	0.753
S17	0.797	0.748
S18	0.662	0.744
S19	0.719	0.698
S20	0.690	0.749

Item-rest correlation adalah korelasi antara skor satu butir dan skor total butir lainnya, sehingga pada tes pilihan ganda nilai ini berfungsi sebagai indeks daya pembeda terkoreksi. Nilainya berkisar 0,538–0,824 pada angket dan 0,654–0,789 pada tes; seluruhnya di atas 0,30 dan tergolong baik. Rerata indeks kesukaran tes adalah 0,89 (rerata skor 88,5 dari 100) dan termasuk kategori mudah. Tingkat kesukaran ini konsisten dengan efek plafon pada Tabel 1 dan perlu diperhitungkan saat menafsirkan perbedaan hasil belajar. Seluruh korelasi antarbutir pada *heatmap* bernilai positif. Tidak ada butir yang berkorelasi negatif dengan butir lain, sehingga tidak ada butir yang arah pengukurannya berlawanan dengan konstruk ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Correlation Heatmap Angket



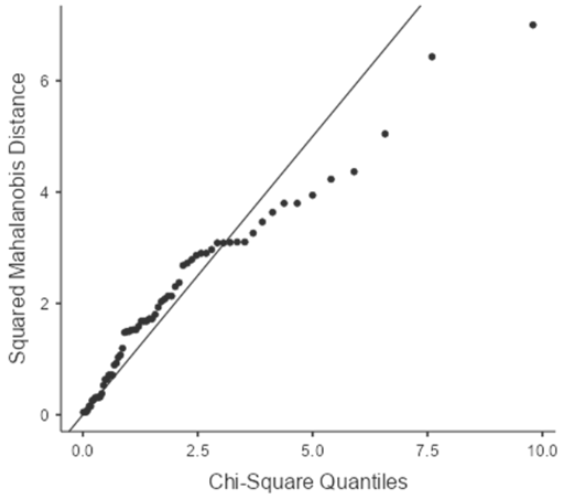
Gambar 4. Correlation Heatmap Tes

2. Uji Prasyarat: Normalitas dan Asumsi MANOVA

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Multivariat

Shapiro-Wilk Multivariate Normality Test	
W	**p**
0.969	0.094

Uji Shapiro-Wilk multivariat menghasilkan W = 0,969 dengan p = 0,094. Karena p > 0,05, tidak ada bukti bahwa data menyimpang dari distribusi normal multivariat. Q-Q plot pada Gambar 5 memperlihatkan pola yang sama.



Gambar 5. Q-Q Plot Normalitas Multivariat

Sebagian besar titik pada Q-Q plot mengikuti garis diagonal, sedangkan beberapa titik di ujung atas sedikit menjauh dari garis. Karena itu, pencilan multivariat diperiksa lebih lanjut dengan jarak Mahalanobis.

batas kritis $\chi^2(2)$ pada p = 0,001 adalah 13,82. Uji Levene menunjukkan varians minat (F(1, 65) dan hasil belajar (F(1, 65). Asumsi independensi pengamatan hanya terpenuhi sebagian. Setiap peserta didik mengisi instrumen secara individual, tetapi peserta didik dalam satu kelas belajar bersama sehingga skor mereka dapat saling berkorelasi. Dengan satu kelas pada setiap kondisi, efek pengelompokan ini tidak dapat diestimasi dan dicatat sebagai keterbatasan.

3. Uji Prasyarat: Homogenitas Matriks Kovarians

Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas Matriks Kovarians

Box's Homogeneity of Covariance Matrices Test		
χ^2	df	p
5.75	3	0.124

Box's M menghasilkan $\chi^2(3) = 5,75$ dengan p = 0,124. Nilai p > 0,05 berarti tidak cukup bukti untuk menolak hipotesis nol tentang kesamaan matriks kovarians. Hasil ini tidak membuktikan bahwa kedua matriks kovarians sama, tetapi cukup untuk melanjutkan analisis. Ukuran kedua kelompok yang hampir seimbang (35 dan 32) juga membuat Pillai's Trace relatif tahan terhadap perbedaan kecil matriks kovarians (Tabachnick & Fidell, 2019). Asumsi independensi tetap dibatasi oleh struktur kelas seperti dijelaskan sebelumnya.

4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dalam dua tahap. MANOVA lebih dahulu menguji perbedaan kedua kelas pada gabungan minat dan hasil belajar. Setelah MANOVA signifikan, dua uji univariat dijalankan sebagai analisis lanjutan untuk melihat luaran mana yang berbeda. Kedua uji univariat tersebut merupakan uji

terpisah atas dua luaran yang berbeda, bukan pengaruh parsial setelah variabel lain dikendalikan.

Tabel 10. Hasil Uji Hipotesis Multivariat (MANOVA)

Multivariate Tests (MANOVA)						
	Statistik	**Nilai**	**F**	**df**	**η²p**	**p**
Model	Pillai's Trace	0.619	52.0	2, 64	0.619	<.001

Pillai's Trace, yang ditetapkan sebagai statistik utama sebelum analisis, menghasilkan nilai 0,619 dengan F(2, 64) = 52,0, p < 0,001, dan η²p = 0,62. Statistik Wilks' Lambda, Hotelling's Trace, dan Roy's Largest Root menghasilkan F dan p yang identik karena perbandingan hanya melibatkan dua kelompok, sehingga keempatnya bukan bukti yang saling terpisah dan tidak disajikan ulang. Hasil ini menunjukkan bahwa kelas PBL dan kelas kontrol berbeda pada gabungan minat dan hasil belajar sehingga H03 ditolak dan Ha3 diterima.

Tabel 11. Hasil Uji Univariat Lanjutan

Univariate Tests						
	Dependent Variable	**Sum of Squares**	**df**	**Mean Square**	**F**	**p**
Model	Minat	2697	1	2696.6	84.7	<.001
	Hasil	572	1	571.7	14.1	<.001
Residual	Minat	2071	65	31.9		
	Hasil	2629	65	40.4		

Uji univariat lanjutan menggunakan batas signifikansi 0,025 sesuai koreksi Bonferroni. Pada minat belajar diperoleh F(1, 65) = 84,7 dengan p < 0,001 sehingga H01 ditolak dan Ha1 diterima. Pada hasil belajar diperoleh F(1, 65) = 14,1 dengan p < 0,001 sehingga H02 ditolak dan Ha2 diterima. Kedua hasil tetap signifikan setelah koreksi. Besar perbedaan kedua kelas disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Selisih Rerata, Interval Kepercayaan 95%, dan Ukuran Efek

Selisih Rerata dan Ukuran Efek						
Variabel	**Rerata PBL**	**Rerata Kontrol**	**Selisih**	**IK 95%**	**η²p**	**d Cohen**
Minat	87.8	75.1	12.7	[9.9; 15.5]	0.57	2.25
Hasil	91.6	85.7	5.9	[2.8; 9.0]	0.18	0.93

Selisih rerata minat sebesar 12,7 poin dengan IK 95% [9,9; 15,5] dan η²p = 0,57, sedangkan selisih hasil belajar sebesar 5,9 poin dengan IK 95% [2,8; 9,0] dan η²p = 0,18. Menurut kriteria Cohen (1988), keduanya termasuk efek besar, tetapi efek pada minat jauh lebih kuat daripada efek pada hasil belajar. Interval kepercayaan hasil belajar yang lebih lebar relatif terhadap selisihnya juga menunjukkan bahwa estimasi perbedaan hasil belajar kurang presisi. Secara pendidikan, selisih minat 12,7 poin setara dengan rata-rata skor per butir yang naik dari sekitar 3,8 menjadi 4,4 pada skala 1–5, atau dari posisi antara ragu-ragu dan setuju menuju antara setuju dan sangat setuju. Selisih hasil belajar 5,9 poin setara dengan kira-kira satu soal benar lebih banyak dari 20 soal. Karena rerata

kedua kelas sudah berada di atas KKM 70, perbedaan hasil belajar ini menggambarkan perbedaan tingkat penguasaan di atas ketuntasan, bukan perbedaan antara tuntas dan tidak tuntas.

E. Pembahasan

1. Model Pembelajaran PBL Terhadap Minat Belajar

Kelas PBL memiliki skor minat belajar yang lebih tinggi daripada kelas kontrol, dengan selisih 12,7 poin dan ukuran efek yang besar ($\eta^2p = 0,57$). Penelitian ini tidak mengumpulkan data observasi keterlibatan secara sistematis, sehingga penjelasan berikut bersifat teoretis, bukan temuan langsung. Dalam PBL, peserta didik mulai dari masalah kontekstual tentang luas daerah bangun datar, lalu mencari penyelesaiannya bersama kelompok dan menyajikan hasilnya. Slameto (2015) menjelaskan bahwa minat belajar terlihat dari perhatian, keterlibatan, dan perasaan senang dalam melakukan aktivitas, dan ketiga aspek ini mendapat ruang yang lebih besar dalam PBL dibandingkan dalam pembelajaran ceramah. Hidi dan Renninger (2006) juga menjelaskan bahwa minat situasional muncul dari kegiatan yang menarik perhatian dan dapat bertahan apabila peserta didik terus terlibat. Temuan ini sejalan dengan Siregar dan Bravikawati (2025) serta Arianto dan Muhammadi (2025) yang melaporkan minat belajar matematika yang lebih tinggi pada kelas PBL di sekolah dasar. Namun, efek dalam penelitian ini jauh lebih besar daripada rerata efek pembelajaran berbasis masalah terhadap motivasi dalam meta-analisis Wijnia et al. (2024), yaitu $d = 0,50$. Perbedaan sebesar ini perlu dibaca dengan hati-hati karena sebagian dapat berasal dari efek kebaruan, perbedaan minat awal yang tidak terukur, atau kecenderungan peserta didik menjawab angket sesuai harapan guru.

2. Model Pembelajaran PBL Terhadap Hasil Belajar

Pada hasil belajar, skor kelas PBL juga lebih tinggi, tetapi selisihnya lebih kecil (5,9 poin; $\eta^2p = 0,18$). Hasil ini sejalan dengan Marwah et al. (2021), Rohmah dan Setiani (2022), serta Azwal dan Ningsih (2025) yang menemukan pengaruh positif PBL terhadap hasil belajar, termasuk pada materi pengukuran luas. Masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari mendorong peserta didik memahami asal rumus luas, bukan hanya menghafalnya, sehingga pengetahuan yang diperoleh lebih bermakna. Secara teoretis, masalah seperti merancang denah, menutup daerah dengan satuan persegi, atau menguraikan bangun gabungan menuntut peserta didik memaknai luas sebagai banyaknya satuan persegi, bukan sekadar mengalikan dua bilangan (Outhred & Mitchelmore, 2000). Karena data aktivitas peserta didik tidak dianalisis, mekanisme ini perlu diuji pada penelitian berikutnya. Fardian dan Dasari (2023) juga menemukan bahwa pengaruh PBL paling kuat pada pemahaman konsep dan kelancaran prosedural. Selisih yang lebih kecil dibandingkan minat dapat dijelaskan oleh efek plafon pada tes: skor terendah di kedua kelas adalah 80 dan rerata indeks kesukaran 0,89. Tes yang terlalu mudah membatasi ruang perbedaan antarkelas, sehingga besar pengaruh PBL terhadap hasil belajar mungkin lebih kecil dari yang sebenarnya. Dochy et al. (2003) juga menunjukkan bahwa pengaruh PBL lebih tampak pada keterampilan menerapkan pengetahuan dibandingkan pada penguasaan pengetahuan dasar, sehingga tes pilihan ganda belum tentu menangkap seluruh manfaat PBL.

3. Model Pembelajaran PBL Terhadap Minat dan Hasil Belajar

MANOVA menunjukkan bahwa kedua kelas berbeda pada gabungan minat dan hasil belajar (Pillai's Trace = 0,619; η^2p = 0,62). Temuan ini sejalan dengan Suparya et al. (2022) yang menggunakan desain *posttest-only* serupa di sekolah dasar serta Irawati et al. (2024) pada jenjang SMA, yang sama-sama menemukan minat dan hasil belajar kelas PBL lebih tinggi daripada kelas kontrol. Jika dilihat dari uji lanjutan, perbedaan pada minat jauh lebih besar daripada perbedaan pada hasil belajar. Secara substantif, minat dan pemahaman konsep dapat saling menguatkan: peserta didik yang tertarik cenderung bertahan lebih lama menyelesaikan masalah, dan keberhasilan memahami konsep dapat menumbuhkan minat (Hidi & Renninger, 2006). Namun, penelitian ini tidak menguji hubungan mediasi maupun arah sebab akibat antara kedua luaran; MANOVA hanya menunjukkan bahwa kedua kelas berbeda pada gabungan kedua variabel. Berbeda dengan Arianto dan Muhammadi (2025) yang memastikan kesetaraan awal melalui pretes, penelitian ini tidak memiliki data awal per kelas sehingga besarnya perbedaan tidak dapat sepenuhnya dikaitkan dengan PBL. Meski demikian, hasil ini memberi dasar bagi guru kelas V untuk mencoba PBL pada materi luas daerah bangun datar, terutama ketika peserta didik tampak kurang tertarik pada pembelajaran ceramah.

4. Keterbatasan Penelitian

Beberapa keterbatasan perlu diperhatikan. Pertama, desain tanpa pretes tidak memungkinkan peneliti memastikan kesetaraan awal kedua kelas sehingga bias seleksi tidak dapat disingkirkan; perbedaan skor dapat sebagian berasal dari perbedaan kemampuan atau minat awal. Kedua, setiap kondisi hanya diwakili satu kelas sehingga pengaruh PBL bercampur dengan pengaruh karakteristik kelas, guru, dan waktu pelajaran. Ketiga, skor peserta didik dalam satu kelas tidak sepenuhnya independen; tanpa koreksi efek pengelompokan, galat baku dapat lebih kecil dari seharusnya. Keempat, jumlah responden untuk analisis faktor relatif kecil. Kelima, tes hasil belajar menunjukkan efek plafon. Keenam, keterlaksanaan sintaks PBL dan aktivitas peserta didik selama pembelajaran tidak didokumentasikan secara sistematis, sehingga data proses yang dapat menjelaskan perbedaan skor masih minim. Penelitian selanjutnya disarankan memberikan pretes, melibatkan lebih banyak kelas pada setiap kondisi, menggunakan analisis multilevel, dan menguji instrumen pada sampel uji coba yang terpisah dengan tingkat kesukaran soal yang lebih beragam.

F. Simpulan

Pada dua kelas V di SDN 1 Jepun, skor minat dan hasil belajar pascaperlakuan peserta didik yang belajar dengan model PBL lebih tinggi daripada kelas yang belajar dengan pembelajaran konvensional pada materi luas daerah bangun datar. Perbedaan simultan kedua luaran signifikan, dengan perbedaan terbesar pada minat belajar dan perbedaan yang lebih kecil, tetapi tetap bermakna, pada hasil belajar. Karena penelitian hanya dilakukan di satu sekolah dengan dua kelas utuh, tidak menggunakan pretes, dan minim data proses pembelajaran, temuan ini belum dapat dibaca sebagai bukti peningkatan dan belum dapat digeneralisasikan ke sekolah lain. Perbedaan kemampuan awal, karakteristik kelas, dan efek kebaruan masih mungkin turut memengaruhi hasil. Guru dapat

mempertimbangkan PBL untuk materi pengukuran di kelas V, sedangkan penelitian berikutnya perlu menggunakan pretes, lebih banyak kelas, dan tes dengan tingkat kesukaran yang lebih beragam.

Referensi

Anggraini, W., & Hudaidah, H. (2021). Reformasi pendidikan menghadapi tantangan abad 21. *Journal on Education, 3*(3), 208–215. https://doi.org/10.31004/joe.v3i3.363

Arends, R. I. (2012). *Learning to teach* (9th ed.). McGraw-Hill.

Arianto, A., & Muhammadi, M. (2025). Pengaruh model problem based learning terhadap minat dan hasil belajar matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar, 9*(2), 472–488. https://doi.org/10.24036/jippsd.v9i2.137946

Azwal, R. S., & Ningsih, Y. (2025). Pengaruh penerapan model problem based learning (PBL) terhadap hasil belajar pengukuran luas peserta didik kelas IV SDN 05 Air Tawar Barat. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 10*(2), 123–133. https://doi.org/10.23969/jp.v10i02.24685

Bahar, R., Retnawati, H., Hidayat, O., & Sudarna, N. (2024). A meta analysis: Does PBL influence junior high school students' mathematics abilities? *Jurnal Math Educator Nusantara, 10*(1), 55–70. https://doi.org/10.29407/jmen.v10i1.21324

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

Djamaluddin, A., & Wardana. (2019). *Belajar dan pembelajaran: 4 pilar peningkatan kompetensi pedagogis*. CV Kaaffah Learning Center.

Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and Instruction, 13*(5), 533–568. https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00025-7

Ernita, E., Mariani, S., Agoestanto, A., Isnarto, I., & Suyitno, A. (2024). Meta analysis: Utilizing problem-based learning for enhancing creative mathematical thinking abilities. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika, 8*(2), 360–373.

Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C., & Strahan, E. J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods, 4*(3), 272–299. https://doi.org/10.1037/1082-989X.4.3.272

Fardian, D., & Dasari, D. (2023). The effects of problem-based learning on mathematical proficiency: A combined bibliometric analysis and meta-analysis review. *Journal of Didactic Studies, 1*(2), 99–113. https://doi.org/10.17509/jds.v1i2.65591

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.

Hayati, M., & Jannah, M. (2024). Pentingnya kemampuan literasi matematika dalam pembelajaran matematika. *Griya Journal of Mathematics Education and Application, 4*(1), 40–54.

Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist, 41*(2), 111–127. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review, 16*(3), 235–266. https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3

HS, D. W. S., & Marianus, S. M. (2022). Pengaruh model pembelajaran problem based learning (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah IPA siswa. *Jurnal Binagogik, 4*(1), 149–157. https://doi.org/10.53624/ptk.v4i1.298

Irawati, D., Janah, I., Karlina, S., Hafidho, N. S., & Sulistiyono. (2024). Pengaruh model pembelajaran PBL terhadap minat dan hasil belajar siswa SMA. *ANTHOR: Education and Learning Journal, 3*(5), 9–15.

Irma, D., Wardani, N. R., & Surjati, E. (2025). Pengaruh model pembelajaran problem-based learning terhadap keterampilan berpikir kritis siswa geografi. *Jurnal Ilmiah Profesi Guru, 6*(2), 129–138.

Khasanah, U., & Herina. (2019). Membangun karakter siswa melalui literasi digital dalam menghadapi pendidikan abad 21 (revolusi industri 4.0). *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*.

Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya keterampilan belajar di abad 21 sebagai tuntutan dalam pengembangan sumber daya manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan, 12*(1), 29–40. https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813

Marwah, H. S., Suchyadi, Y., & Mahajani, T. (2021). Pengaruh model problem based learning terhadap hasil belajar subtema manusia dan benda di lingkungannya. *Journal of Social Studies, Arts and Humanities, 1*(1), 42–45. https://doi.org/10.37905/aksara.5.1.39-46.2019

Mayudin, I., & Rahmi, L. (2024). Pengaruh model pembelajaran problem based learning (PBL) terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA materi perubahan energi kelas IV SD Negeri 76 Pekanbaru. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri, 10*(3), 222–234.

Mulya, G., & Lengkana, A. S. (2020). Pengaruh kepercayaan diri, motivasi belajar terhadap prestasi belajar pendidikan jasmani. *Competitor: Jurnal Pendidikan Kepelatihan Olahraga, 12*(2), 83.

Nurhidayah, A., Suyoto, S., Suwarni, S., & Nugroho, A. A. (2024). Peningkatan hasil belajar matematika melalui model problem based learning di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu, 8*(4), 3271–3278. https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i4.8484

Outhred, L. N., & Mitchelmore, M. C. (2000). Young children's intuitive understanding of rectangular area measurement. *Journal for Research in Mathematics Education, 31*(2), 144–167. https://doi.org/10.2307/749749

Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi pembelajaran abad 21 dan penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu, 6*(2), 2099–2104. https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082

Rahmawati, D., & Safari, Y. (2025). Pembelajaran matematika dengan menggunakan media berhitung upaya meningkatkan pemahaman siswa di sekolah dasar. *Karimah Tauhid, 4*, 6718–6726.

Rohmah, C. N., & Setiani, R. (2022). Pengaruh model problem based learning (PBL) terhadap hasil belajar materi sistem gerak pada manusia siswa kelas VIII SMPN 4 Tulungagung. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia, 5*(2), 99–106. https://doi.org/10.23887/jppsi.v5i2.51669

Salsabilah, A. S., Putri, N. P. N., & Fadila, R. F. P. (2023). Analisis kesulitan dalam menyelesaikan soal luas bangun datar gabungan siswa kelas IV SD. *Journal on Education, 6*(1), 2601–2608.

Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Houghton Mifflin.

Siregar, N., & Bravikawati, M. (2025). Pengaruh model problem-based learning terhadap minat belajar matematika siswa SD. *Al-Azkiya: Jurnal Ilmiah Pendidikan MI/SD, 10*(1), 137–152. https://doi.org/10.32505/azkiya.v10i1.11909

Slameto. (2015). *Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Rineka Cipta.

Suparya, I. K., Suastika, I. N., & Lasmawan, I. W. (2022). The effect of the problem-based learning model on the interest and learning outcomes of mathematics of elementary school students. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan, 5*(2), 106–115. https://doi.org/10.37329/cetta.v5i2.1541

Suri, E., Mailani, E., Sitohang, R., Simanjuntak, E. B., & Gandamana, A. (2024). Analisis miskonsepsi siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi bangun datar berdasarkan teori Nolting pada siswa kelas V sekolah dasar. *Jurnal Guru Kita, 8*(3), 463–472. https://doi.org/10.24114/jgk.v8i3.57403

Syukur, B., & Arizal, H. (2025). Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap minat dan hasil belajar siswa kelas XI pada mata pelajaran pemeliharaan mesin kendaraan ringan di SMKN 1 Jabon. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin, 14*(1), 1–6.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2019). *Using multivariate statistics* (7th ed.). Pearson.

Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education, 48*(6), 1273–1296. https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2

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*(1), 29. https://doi.org/10.1007/s10648-024-09864-3

Yuhana, Y., & Fajari, L. E. W. (2025). Cross-disciplinary effects of problem-based learning on problem-solving skills in mathematics and beyond: A comprehensive meta-analysis and bibliometric review. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 21*(11), em2732. https://doi.org/10.29333/ejmste/17345

Zakaria, M. I., Abdullah, A. H., Alhassora, N. S. A., Osman, S., & Ismail, N. (2025). The impact of m-learning and problem-based learning teaching method on students motivation and academic performance. *International Journal of Instruction, 18*(1), 503–518. https://doi.org/10.29333/iji.2025.18127a