Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif
Volume 9, No. 3, Mei 2026

ISSN 2614-221X (print)
ISSN 2614-2155 (online)

DOI 10.22460/jpmi.v9i3.31501

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SMP MELALUI MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*: STUDI KUASI EKSPERIMEN PADA MATERI BILANGAN BULAT

Yeyen Nuraeni*[1], Indah Puspita Sari[2], Risma Amelia[3]

[1,2,3] IKIP Siliwangi, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Indonesia
[1]yeyennuraeni20@gmail.com*, [2]indah@ikipsiliwangi.ac.id, [3]rismaamelia@ikipsiliwangi.ac.id

ARTICLE INFO

Article History
Received Feb 4, 2026
Revised Apr 15, 2026
Accepted May 2, 2026

Keywords:
Problem Based Learning;
Problem Solving Skills;
Integers

Corresponding Author:
Yeyen Nuraeni,
IKIP Siliwangi
Cimahi, Indonesia
yeyennuraeni20@gmail.com

This is an open access article under the *CC BY-SA* license

ABSTRACT

This research examines the impact of the Problem-Based Learning (PBL) model on students' mathematical problem-solving proficiency in the context of integers. Adopting a quasi-experimental design, 54 seventh-grade students were assigned to either an experimental or control group. Statistical analysis—including normality, homogeneity, N-gain, and independent t-tests—indicated that the experimental group significantly outperformed the control group (N-gain of 0.84 vs. 0.54; $p < 0.05$). These findings suggest that implementing the PBL model provides a more effective pedagogical alternative to conventional methods for improving students' mathematical problem-solving skills.

Penelitian ini mengevaluasi efektivitas model PBL dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP pada materi bilangan bulat. Melalui pendekatan kuasi-eksperimen terhadap 54 siswa, data yang terkumpul dari tes (pretes-postes) dan angket dianalisis menggunakan uji asumsi klasik (normalitas dan homogenitas) serta uji hipotesis (uji-t). Hasil perhitungan N-gain menunjukkan capaian yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen (0,84) dibanding kelompok kontrol (0,54). Perbedaan signifikan ini dibuktikan oleh nilai signifikansi sebesar 0,000, sehingga dapat disimpulkan bahwa model PBL memberikan dampak yang signifikan dalam menunjang keterampilan pemecahan masalah matematis siswa.

How to cite:

Nuraeni, Y., Sari, I. P., & Amelia, R. (2026). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP melalui model *problem based learning*: Studi kuasi eksperimen pada materi bilangan bulat. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif, 9*(3), 553-562.

PENDAHULUAN

Matematika bukan sekadar disiplin ilmu mengenai angka dan rumus, melainkan sarana krusial untuk melatih logika dan pemecahan masalah (Patta, Mahmud, & Syawal, 2025). Di era kemajuan teknologi saat ini, matematika memegang peran sentral dalam peningkatan kapasitas individu (Indriyani et al., 2020), dimana perkembangan teknologi itu sendiri tidak dapat dipisahkan dari kemajuan ilmu matematika (Zulmi & Akhlis, 2020). Kondisi global yang kompetitif menuntut manusia untuk memiliki penalaran yang kritis, sistematis, dan logis (Aji & Mala, 2024). Maka dari itu, kemampuan pemecahan masalah matematis menjadi sebuah kompetensi yang sangat dasar, baik pada proses pembelajaran maupun di kehidupan nyata

(Latifah et al., 2021). Sejalan dengan pandangan Alam (2019), kemampuan dalam berpikir kritis, kreatif, komunikatif dan kolaboratif dianggap sebagai kemampuan dasar yang perlu dimiliki siswa saat ini.

Meskipun dianggap krusial, Meutia (2020) menyebutkan bahwa kenyataan di lapangan menunjukkan banyak siswa gagal menuntaskan pembelajaran yang berfokus pada pemecahan masalah. Safitri et al (2022) menyebutkan matematika sering kali dianggap sebagai beban kognitif yang abstrak dan tidak relevan. Penelitian Rahmawati et al., (2022) mengidentifikasi bahwa kesulitan siswa berakar pada kurangnya ketelitian, ketidakmampuan memahami pertanyaan, dan kesalahan penggunaan rumus. Afrilianto et al (2022) berpendapat bahwa dalam hal ini terdapat kekurangan dalam memberikan pola pembelajaran satu arah yang tidak sesuai dengan karakter siswa. Berdasarkan hasil observasi di salah satu SMP didapatkan bahwa kegiatan belajar mengajar yang kurang menarik menyebabkan rendahnya ketuntasan belajar siswa.

Sering kali, proses perbaikan dilakukan dengan mengimplementasikan model pembelajaran terbaru atau media interaktif. Namun, efektivitasnya sering kali nihil karena tidak adanya keselarasan antara model, media, karakteristik siswa, dan karakteristik materi (Sofianti & Afrilianto 2021). Salah satu tantangan bagi guru saat ini bukan sekadar menggunakan teknologi, melainkan bagaimana bersikap selektif dalam memilih paradigma pembelajaran yang dapat menjembatani kesenjangan antara materi abstrak dan motivasi siswa secara penuh.

Model PBL dapat digunakan dalam inovasi pembelajaran yang efektif (Hidayah et al., 2024). Model PBL adalah strategi belajar yang didasarkan pada penemuan pengetahuan dengan menuntut partisipasi aktif siswa (Kurniawati, 2022). PBL memiliki efektivitas tinggi karena membantu siswa menemukan konsep melalui penyelesaian permasalahan nyata (Wondo & Meke, 2021). Hal ini ditegaskan oleh Gulo (Putri, 2024) bahwa pembelajaran berbasis masalah lebih lama diingat dibandingkan materi yang hanya didengar. Senada dengan itu, Pariatna (Apriyanti et al., 2024) menjelaskan bahwa PBL berisikan sintaks yang menduukung siswa untuk melakukan pembelajaran bermakna, karena dalam proses pembelajarannya dikaitkan dengan pengalaman dalam kehidupan nyata. PBL dianggap menjadi cara melakukan pembelajaran yang berfokus pada partisipasi aktif siswa untuk menemukan pengetahuan melalui penyelesaian masalah dalam kehidupan nyata. Jeffrey (Cahyani & Ahmad, 2024) menambahkan bahwa PBL berdampak positif terhadap kinerja akademik sekaligus motivasi belajar siswa.

Menurut Kemendikbud (Aiman & Ahmad, 2020), terdapat lima langkah pembelajaran dengan model PBL, yaitu: (1) mengorientasikan siswa, (2) mendefinisikan dan mengorganisasikan pembelajaran, (3) mengarahkan siswa pada investigasi, (4) mengoptimalkan karya berdasarkan hasil yang diperoleh, serta (5) melakukan refleksi beserta penilaian. Ramadhan et al (2025) menegaskan bahwa sintaks dalam model PBL dapat memotivasi peserta didik menjadi lebih individual serta menguasai penyelesaian permasalahan yang diberikan. Oleh karena itu, kondisi pembelajaran harus diupayakan sebaik mungkin agar setiap sintaks PBL dapat berjalan optimal.

Penerapan PBL dapat mengubah peran guru menjadi seorang fasilitator, sementara siswa akan dituntut untuk lebih mengontruksi pengetahuannya sendiri melalui tahapan-tahapan yang digunakan (Hakim, 2022). Melalui penerapan pembelajaran yang dikaitkan dengan kehidupan nyata, siswa ditargetkan untuk lebih aktif dan partisipatif dalam pembelajaran (Syahfitri & Sulaiman, 2023). Dalam berbagai penelitian didapatkan jika model PBL menghasilkan dampak positif, salah satunya pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah. Namun, hasil dari

riset tersebut umumnya lebih memfokuskan pada hasil belajar atau peningkatan kemampuan kognitifnya secara umum. Penelitian tersebut belum banyak membahas secara rinci bagaimana pelaksanaan setiap langkah dalam PBL membantu menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Bukan hanya itu saja, keberhasilan dalam proses penerapan PBL juga dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti karakteristik siswa, materi yang diajarkan, dan kondisi lingkungan belajar (Sofianti & Afrilianto, 2021; Hakim, 2022). Maka dari itu, perlunya penelitian yang mengkajii penerapan PBL secara mendalam pada pembelajaran matematika materi bilangan bulat.

Urgensi penelitian ini didasarkan pada posisi strategis kemampuan pemecahan masalah sebagai fondasi utama dalam pengembangan kompetensi kognitif siswa (Khusna et al., 2021). Keterampilan ini tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu untuk berpikir kritis, logis, dan kreatif, tetapi juga krusial dalam memecahkan persoalan pada konteks kehidupan sehari-hari (Aji & Mala, 2024). Faktanya, berbagai studi menunjukkan bahwa capaian kemampuan pemecahan masalah siswa masih memprihatinkan; banyak siswa yang belum mampu menuntaskan masalah matematis sesuai dengan indikator pencapaian yang diharapkan (Juhana Senjaya et al., 2017; Minarni et al., 2016). Kesenjangan tersebut menuntut adanya inovasi model pembelajaran yang lebih relevan, terutama dalam menjembatani penerapan konsep matematika dengan penyelesaian masalah di dunia nyata.

Penelitian ini disusun dengan harapan dapat memberikan wawasan mendalam mengenai efektivitas implementasi model *Problem Based Learning* (PBL) dalam mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah matematis, dengan fokus pada materi bilangan bulat. Lebih jauh lagi, hasil riset ini diproyeksikan sebagai rujukan bagi peneliti masa depan yang ingin mengembangkan penggunaan model PBL dalam lingkup materi pelajaran yang lebih luas (Kurniawati, 2022; Awami et al., 2022; Aiman & Amelia, 2020).

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: "Sejauh mana implementasi model *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?" Selaras dengan pertanyaan tersebut, tujuan dari riset ini adalah untuk mengevaluasi serta mendeskripsikan secara mendalam proses penerapan model PBL, sekaligus mengukur kontribusinya terhadap peningkatan keterampilan pemecahan masalah matematis siswa pada topik bilangan bulat.

METODE

Riset ini mengimplementasikan metode penelitian kuasi-eksperimental berdasar pada pendekatan kuantitatif. Metode ini digunakan berdasar pada tidak dapatnya melakukan pengacakan subjek penuh (*random assignment*). Menurut Sugiyono (2019), kuasi eksperimen digunakan untuk menentukan pengaruh suatu perlakuan terhadap variabel dependen dalam kondisi yang tidak memungkinkan kontrol variabel yang ketat seperti pada eksperimen murni. Fokus riset ini yaitu untuk menentukan pengaruh penerapan model *PBL* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

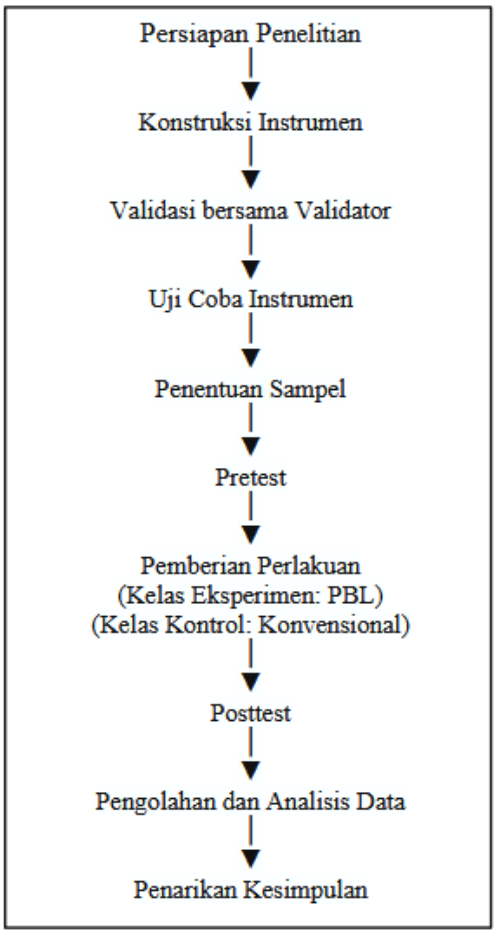
Desain *Nonequivalent Control Group* diadopsi dalam penelitian ini dengan membagi subjek menjadi dua kategori, yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Model *Problem Based Learning* (PBL) diimplementasikan sebagai intervensi pada kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol tetap mendapatkan pembelajaran dengan metode konvensional. Sebagai instrumen evaluasi efektivitas, kedua kelas tersebut diberikan *pretest* dan *posttest* yang

mengacu pada indikator kemampuan pemecahan masalah matematis sebagaimana dikemukakan oleh Creswell (2018).

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_3	–	O_4

Dengan keterangan: O_1 adalah Pretes eksperimen, O_2 adalah Postes eksperimen, O_3 adalah Pretes kontrol, O_4 adalah Postes kontrol, X adalah Perlakuan model PBL. Sebelum instrumen digunakan dalam penelitian, dilakukan serangkaian proses validasi oleh dua ahli yang kompeten di bidang pendidikan matematika, yakni seorang dosen matematika dan seorang guru matematika. Validasi ini mencakup penilaian terhadap relevansi materi, konstruksi butir soal, serta kejelasan tata bahasa yang digunakan. Setelah menerima masukan dan melakukan revisi sesuai dengan saran validator, instrumen diuji cobakan pada responden di luar sampel utama. Analisis validitas dilakukan menggunakan teknik korelasi *Product Moment Pearson*, sementara reliabilitas instrumen ditentukan melalui koefisien *Cronbach's Alpha*. Sejalan dengan panduan Arikunto (2018), instrumen dinyatakan layak apabila memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas yang ditetapkan.



Gambar 1. Alur Penelitian

Seluruh data penelitian diproses menggunakan perangkat lunak IBM SPSS. Tahapan analisis diawali dengan uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk*. Pemilihan uji ini didasarkan

pada jumlah sampel yang kurang dari 50, sehingga *Shapiro-Wilk* dianggap lebih akurat dalam mendeteksi distribusi data dibandingkan metode lainnya (Ghasemi & Zahediasl, 2012). Uji ini bertujuan untuk memverifikasi apakah data terdistribusi secara normal atau tidak sebelum melanjutkan ke analisis berikutnya.

Selanjutnya, homogenitas varians antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diverifikasi menggunakan *Levene's Test*. Setelah data dinyatakan memenuhi asumsi prasyarat normalitas dan homogenitas, pengujian hipotesis dilakukan melalui *Independent Sample t-Test* dengan taraf signifikansi ($\alpha < 0{,}05$). Prosedur ini digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik terkait kemampuan pemecahan masalah matematis di antara kedua kelompok tersebut (Field, 2018).

Untuk melengkapi analisis tersebut, efektivitas peningkatan kemampuan kognitif siswa setelah implementasi model *Problem Based Learning* (PBL) dievaluasi melalui analisis *N-gain*. Perhitungan *N-gain* dilakukan dengan merujuk pada formula yang dikembangkan oleh Hake (1999) sebagai berikut:

$$g = \frac{Skor\ Postes - Skor\ Pretes}{Skor\ Max - Skor\ Pretes}$$

Kriteria interpretasi *N-gain* menurut Hake (1999) disajikan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 2. Kriteria *N-gain*

Nilai *N-gain*	Kategori
g > 0,70	Tinggi
0,30 ≤ g ≤ 0,70	Sedang
g < 0,30	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada tahun akademik 2025/2026, telah dilaksanakan riset yang bertempat di salah satu SMP Kabupaten Bandung Barat (KBB). Pada dua kelas melibatkan total 54 siswa digunakan sebagai subjek dalam penelitian ini. Pembelajaran materi bilangan bulat dipadukan dengan model *Problem Based Learning* (PBL). Adapun instrumen data yang dikaji terdiri dari capaian *pretest*, *posttest*, angket, dan indeks *N-gain*. Sebelum model PBL diterapkan, kemampuan awal peserta didik diukur terlebih dahulu melalui *pretest*, yang kemudian diikuti oleh *posttest* setelah kegiatan belajar berakhir. Kelompok sampel dipisahkan menjadi kelas eksperimen (pembelajaran PBL) dan kelas kontrol (Konvensional). Setelah data diperoleh, dilakukan analisis statistik menggunakan SPSS 26 sebagai dasar pengambilan kesimpulan. Hasil evaluasi deskriptif untuk kelas eksperimen dipaparkan di bawah ini.

Tabel 3. Analisis Deskriptif kelas eksperimen

Jenis	Pretes	Postes
Nilai Maksimum	60	100
Nilai Minimum	40	80
Mean	48,51	90,37
St.Deviasi	15,32	9,9
N.gain	0,84	
SMI	100	

Didasarkan pada hasil perhitungan menggunakan *SPSS 26* didapatkan bahwa nilai pretes tertinggi yaitu 60 dari nilai maksimum 100, nilai paling rendah 40, dengan rata-rata 48,51 dan standar deviasi 15,32. Sedangkan untuk nilai postes didapatkan bahwa nilai paling tinggi yaitu 100 dari nilai maksimum 100, nilai paling rendah 80 dengan rata-rata 90,37 dan standar deviasi 9,9. Evaluasi terhadap nilai *pretest* dan *posttest* menunjukkan adanya lonjakan hasil belajar yang tercermin dari perolehan skor *N-gain* sebesar 0,84, yang termasuk dalam kualifikasi tinggi. Temuan ini mengonfirmasi bahwa pengintegrasian bahan ajar berbasis model PBL efektif meningkatkan capaian belajar siswa. Sebaliknya, hasil analisis deskriptif pada kelas kontrol memperlihatkan dinamika yang berbeda, di mana deviasi peningkatannya tidak terlalu signifikan. Rincian mengenai data hasil analisis deskriptif untuk kelas kontrol tersebut dipaparkan di bawah ini.

Tabel 4. Analisis deskriptif kelas kontrol

Jenis	Pretes	Postes
Nilai Maksimum	60	80
Nilai Minimum	20	40
Mean	48,52	60
St.Deviasi	15,61	14,67
N.gain	0,54	
SMI	100	

Melalui komputasi statistik menggunakan SPSS, tercatat bahwa skor *pretest* tertinggi mencapai 60 dari total poin 100, dengan skor terendah 20, serta menghasilkan rata-rata (*mean*) 48,52 dan standar deviasi 15,61. Sementara itu, capaian *posttest* menunjukkan skor tertinggi sebesar 80 dari batas maksimum 100, skor terendah 40, dengan perolehan rata-rata 60 dan standar deviasi 14,67. Pergeseran nilai antara *pretest* dan *posttest* tersebut mengindikasikan adanya eskalasi hasil belajar, yang dibuktikan dengan indeks *N-gain* 0,54 berada dalam kualifikasi sedang.

Setelah merampungkan evaluasi deskriptif untuk performa *pretest* dan *posttest* di kedua kelompok sampel, tahapan berikutnya adalah melakukan uji normalitas. Pengujian ini diterapkan pada nilai gain ternormalisasi (*N-gain*) dari kedua kelas dengan bantuan *software* SPSS. Adapun rumusan hipotesis pada uji normalitas ini adalah: H_0 = Data tidak berdistribusi normal dan H_1 = Data berdistribusi normal

Tabel 5. Hasil Analisis Uji Normalitas

Kelas	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Eksperimen	,947	27	,185
Kontrol	,964	27	,444

Berdasarkan Tabel 5. didapatkan hasil uji normalitas pada *n-gain* kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen memiliki signifikasi sebesar 0,185. Sedangkan kelas kontrol didapatkan sebesar 0,444. Melihat kedua nilai signifikasi kedua kelas lebih besar dari $\propto$ didapatkan bahwa sample tersebut berdistribusi normal.

Tabel 4. Uji Homogenitas *N-gain*

Kemampuan	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	1.785	1	52	.187

Berdasarkan temuan uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,187. Fakta ini menegaskan bahwa kedua variansi data *n-gain* tersebut bersifat homogen. Maka, dapat dilakukan tahapan selanjutnya yaitu uji *selisih nilai rata-rata n-gain* menggunakan uji-t dengan hipotesis sebagai berikut: H_0 = Tidak terdapat *selisih nilai rata-rata* peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siwa kelas eksperimen dan kelas kontrol. H_1 = Terdapat *selisih nilai rata-rata* peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kriteria pengujian pada hipotesis yang telah ditentukan yaitu H_0 diterima sig. lebih besar dari 5% ($\alpha > 0,05$) dan H_0 ditolak jika sig. kurang sama dengan 5% ($\alpha < 0,05$).

Tabel 5. Uji *Selisih nilai rata-rata N-gain*

Kemampuan	Uji-t	Sig.
Pemecahan masalah	0.751	0,000

Didapatkan bahwa nilai *n-gain* pada kedua kelas memiliki nilai sig. 0,000. Berdasarkan kriteria nilai sig. tersebut lebih kecil dari 5%. Artinya, terdapat selisih nilai rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pembahasan

Didasarkan pada temuan penelitian, implementasi model PBL terbukti berkontribusi positif pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah dengan topik bilangan bulat. Data hasil pengujian hipotesis menunjukkan nilai sig.<0,05, menegaskan adanya selisih antara kelompok yang menerima pembelajaran dengan model PBL dibandingkan dengan kelompok konvensional. Data *N-gain* juga memperkuat hal ini, di mana kelas eksperimen mencatatkan peningkatan kemampuan yang lebih superior. Secara keseluruhan, PBL terbukti berhasil menciptakan pengalaman belajar yang mendalam dan memotivasi partisipasi aktif siswa dalam memecahkan masalah (Wondo & Meke, 2021; Hidayah et al., 2024).

Efektivitas PBL dalam riset ini dapat dipahami melalui kacamata teori konstruktivisme yang menegaskan bahwa sangat penting membantu siswa dalam membangun kemampuannya sendiri (Hakim, 2022). Dengan model ini, peran siswa bergeser dari sekadar penerima informasi menjadi subjek aktif yang mengonstruksi konsep melalui pemecahan masalah kontekstual. Pendekatan ini memungkinkan siswa merelevansikan materi bilangan bulat dengan situasi nyata, yang sejalan dengan gagasan Syahfitri dan Sulaiman (2023) bahwa masalah kontekstual mampu menstimulasi keterlibatan kognitif siswa. Selain itu, sejalan dengan konsep Arends (2012), PBL berfungsi sebagai sarana pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui eksplorasi masalah autentik.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa ditengarai sangat dipengaruhi oleh aktivitas siswa pada setiap sintaks PBL. Tahap orientasi masalah melatih siswa untuk mengidentifikasi dan memahami informasi esensial, yang berimplikasi pada peningkatan indikator memahami masalah. Selanjutnya, melalui fase investigasi dan penyelidikan, siswa terasah dalam menentukan dan merencanakan strategi pemecahan yang tepat. Saat tahap implementasi strategi dan diskusi dilakukan, kemampuan menyelesaikan masalah menjadi semakin tajam. Akhirnya, fase evaluasi dan refleksi mendorong siswa untuk meninjau kembali proses berpikir mereka. Rangkaian aktivitas ini selaras dengan tahapan Polya (1973), yaitu memahami persoalan, menyusun strategi, eksekusi strategi serta melakukan verifikasi ulang.

Selain aspek sintaks, faktor interaksi sosial selama diskusi kelompok memainkan peran krusial dalam keberhasilan model ini. Diskusi memungkinkan adanya pertukaran gagasan, penyampaian argumen, serta koreksi antar-teman, yang pada akhirnya turut meningkatkan

kemampuan komunikasi matematis. Hal ini relevan dengan teori konstruktivisme sosial yaitu kemampuan berkembang melalui koneksi dengan rekan sebaya. Sebagaimana dinyatakan Rusman (2017), diskusi dalam pembelajaran berbasis masalah memberikan kedalaman pengalaman karena siswa terlibat langsung dalam pengolahan informasi.

Temuan ini selaras dengan berbagai penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa PBL secara konsisten mampu mendongkrak kemampuan pemecahan masalah matematis (Awami, Yuhana, & Nindiasari, 2022). Penelitian oleh Nurfitriani, Ismail, dan Suswito (2023) serta Sofianti dan Afrilianto (2021) juga menegaskan bahwa pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berbasis penyelidikan mandiri terbukti lebih berhasil. Kesamaan temuan ini menekankan bahwa karakteristik utama PBL memang menjadi faktor dominan dalam memicu peningkatan kemampuan pengetahuan siswa.

Sebagai simpulan, optimalisasi PBL pada riset ini bukan sekadar hasil dari perbedaan perlakuan, melainkan karena kemampuannya dalam menciptakan iklim belajar yang kolaboratif, aktif, dan solutif. Melalui model ini, siswa memiliki ruang yang lebih luas untuk mengembangkan keterampilan memahami hingga mengevaluasi hasil pemecahan masalah. Kondisi tersebut sekaligus mengukuhkan bahwa strategi pembelajaran yang berorientasi pada penyelesaian masalah nyata merupakan solusi efektif bagi peningkatan kualitas pendidikan matematika (Arends, 2012; Rusman, 2017; Hidayah et al., 2024).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) memberikan kontribusi positif yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII pada materi bilangan bulat. Perbandingan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik, di mana kelompok yang menggunakan model PBL memperoleh skor *N-gain* yang lebih tinggi. Keunggulan ini dipicu oleh karakteristik model PBL yang secara aktif melibatkan siswa dalam setiap tahapan pembelajaran, sehingga mendukung penguasaan konsep yang lebih mendalam. Sejalan dengan temuan tersebut, model PBL sangat direkomendasikan untuk diaplikasikan oleh guru matematika sebagai kerangka pembelajaran yang dapat menstimulus kemampuan siswa berdasarkan kehidupan nyata. Untuk riset mendatang, diharapkan dapat memperluas lingkup penelitian ini dengan mengimplementasikan materi matematika lebih kompleks, menerapkan pada jenjang pendidikan yang berbeda, atau mengeksplorasi kontribusi model PBL pada aspek kemampuan matematis lainnya, seperti berpikir kritis, komunikasi matematis, dan kreativitas siswa, guna memperoleh wawasan yang lebih komprehensif mengenai efektivitas model ini.

DAFTAR PUSTAKA

Afrilianto, M., Rosyana, T., Linda, & Wijaya, T. T. (2022). Project-activity-cooperative learning-exercise model in improving students' creative thinking ability in mathematics *Infinity Journal*, *11*(2), 285–296. https://doi.org/10.22460/infinity.v11i2.p285-296

Aiman, U., & Amelia Ramadhaniyah Ahmad, R. (2020). Model pembelajaran berbasis masalah (PBL) terhadap literasi sains siswa kelas V sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, *1*(1), 1–5. https://doi.org/10.51494/jpdf.v1i1.195

Aji, G., & Mala, I. (2024). Meningkatkan kualitas SDM untuk mencapai keunggulan kompetitif perusahaan di era digital : Tren , inovasi , dan tantangan. *Jumek : Jurnal Manajemen dan*

Ekonomi. *2*(3), 1-17. https://doi.org/10.59024/jumek.v2i3.357

Apriyanti, S. E., Mariono, A., Kristanto, A., & Khotimah, K. (2024). Analisis kebutuhan pengembangan model problem based learning (PBL) berbasis kontekstual untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis konsep. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, *7*(3), 1409–1420.

Arikunto, S. (2018). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Awami, F., Yuhana, Y., & Nindiasari, H. (2022). Meningkatkkan kemampuan literasi numerasi dengan model problem based learning (PBL) ditinjau dari self confidence siswa SMK. *MENDIDIK: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pengajaran*, *8*(2), 231–243. https://doi.org/10.30653/003.202282.236

Cahyani, V. P., & Ahmad, F. (2024). Efektivitas problem based learning terhadap keterampilan berpikir kritis , hasil belajar dan motivasi siswa. *Visipena Journal*. 9(1) 76–82.

Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (*5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). London: Sage Publications.

Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012). Normality tests for statistical analysis: A guide for non-statisticians. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 10(2), 486–489.

Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Indiana University.

Hakim, L. N. (2022). Model pembelajaran problem-based learning (PBL) dalam pelajaran matematika di sekolah dasar. *SHEs: Conference Series*, *5*(5), 1311–1316.

Hidayah, Pratiwi, & Hastungkoro. (2024). Penerapan model PBL melalui pendekatan CRT untuk meningkatkan hasil belajar matematika kelas 1 di SDN Putat Jaya IV-380 Surabaya. *Jurnal Arjuna : Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, *2*(5), 94–102. https://doi.org/10.61132/arjuna.v2i5.1187

Indriyani, I., Ahied, M., & Rosidi, I. (2020). Penerapan model pembelajaran double loop problem solving (DLPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi bencana alam. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, *1*(1), 8. https://doi.org/10.31851/luminous.v1i1.3442

Juhana, A., Sudirman, & Supriyatno. (2017). Kesulitan-kesulitan siswa dalam mempelajari matematika pada materi garis dan sudut di SMP N 4 Sindang. *M A T H L I N E : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *2*(1), 11–28. https://doi.org/10.31943/mathline.v2i1.32

Khusna, S. S., Lestyanto, L. M., & Budiono, E. (2021). Pengembangan lembar kegiatan siswa daring berbasis model penemuan terbimbing menggunakan liveworksheets pada materi prisma dan limas. *Konverensi Nasional Matematika XX*, *7*(2), 183–188.

Kurniawati, E. (2022). Pembelajaran berkarakteristik inovatif abad 21 pada materi kemandirian karir peserta didik dengan metode pembelajaran berbasis masalah (PBL) di SMK Negeri 1 Adiwerna Tegal. *Cakrawala: Jurnal Pendidikan*, *9300*(1), 113–118. https://doi.org/10.24905/cakrawala.vi0.173

Latifah, T., Afriansyah, E. A., & Barat, J. (2021). Kesulitan dalam kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi statistika. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME). 3*(2), 134–150.

Meutia, N. (2020). Analisis kesulitan belajar siswa SMP kelas VII pada materi bilangan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik JI-MR*, *31*(1), 22–27. http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/pendidikanmatematika/index%0AANALISIS

Minarni, A., Napitupulu, E. E., & Husein, R. (2016). Mathematical understanding and representation ability of public junior high school in North Sumatra. Journal on Mathematics Education. *Journal on Mathematics Education*, *7*(1), 43–56.

Patta, R., Mahmud, R., & Syawal, S. (2025). Matematika lebih dari sekedar angka: Sebuah seni dan filsafat. *EDUVERSITY:Educational Diversity and Innovation*, *1*(1), 33–43.

Polya, G. (1973). *How to Solve It*. Princeton: Princeton University Press.

Putri, S. W. (2024). Strategi pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan kemampuan *problem solving* peserta didik. *EduMatSains : Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains.* 8(1), 128-137.

Rahmawati, N., Fitriani, N., Sari, I. P., & Pertiwi, C. M. (2022). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi persamaan garis lurus berdasarkan prosedur newman. *JPMI:Journal Pendidikan Matematika Inovatif* *5*(5), 1303–1312. https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i5.1303-1312

Ramadhan, D. N., Rofifah, D., Maulana, E. I., & Rahani, E. D. (2025). Meningkatkan kemampuan kemandirian belajar siswa kelas VIII melalui pembelajaran berbasis *problem based learning* berbantuan film pendek. *Jurnal Pendidikan : Riset & Konseptual*. *9*(4), 1026–1035.

Safitri, T., Hidayat, W., & Sari, I. P. (2022). Problem based learning (PBL) pada materi teorema pythagoras : Suatu *Action Research*. *JPMI:Journal Pendidikan Matematika Inovatif*. *5*(3), 885–896. https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i3.885-896

Sofianti, F., & Afrilianto, M. (2021). Penerapan pendekatan saintifik untuk menumbuhkan kemandirian belajar pada siswa SMK kelas XI. *JPMI : Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *4*(3), 667–674. https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i3.667-674

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Syahfitri, J., & Endang Sulaiman. (2023). Implementation of student worksheets based on problem based learning to improve students' critical thinking skills. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, *15*(2), 188–192. https://doi.org/10.25134/quagga.v15i2.43

Wondo, M. T. S., & Meke, K. D. P. (2021). analisis pengaruh sikap percaya diri siswa dalam pembelajaran matematika menggunakan model PBL berbantuan bahan manipulatif. *Jupika: Jurnal Pendidikan Matematika*, *4*(1), 11–21. https://doi.org/10.37478/jupika.v4i1.894

Zulmi, F. A., & Akhlis, I. (2020). Pengembangan LKPD berekstensi EPUB berbasis discovery learning untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, *9*(2), 209–216. https://doi.org/10.15294/upej.v9i2.41373.