Gunung Djati Conference Series, Volume 67 (2026)
Conferences Series Learning Class
ISSN: 2774-6585
Website: https://conferences.uinsgd.ac.id/

Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Aulia Fathir Rizqi[1], Hamdan Sugilar[1], Rafan Aghna Kaysan[2]
[1]Prodi Pendidikan Matematika, UIN Sunan Gunung Djati Bandung
Jl. Soekarno Hatta, Gedebage, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia
[2]Jurusan Informatika, UIN Sunan Gunung Djati Bandung
Jl. A.H.Nasution No. 105. Cibiru, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia
**Email: auliafathirrizqi@gmail.com*

Abstrak

Penelitian ini mengevaluasi efektivitas penerapan model Problem Based Learning (PBL) yang dikombinasikan dengan pendekatan STEM dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Menggunakan desain pre-eksperimen dengan one group pretest-posttest pada 20 siswa kelas VII salah satu Madrasah di Kota Bandung, instrumen penelitian berupa tes uraian yang mengukur empat indikator kemampuan pemecahan masalah. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan, dengan rata-rata skor pretest 49,5 menjadi 86,5 pada posttest. Nilai N-Gain 0,53 menunjukkan penerapan PBL berbasis STEM efektif dalam menciptakan pembelajaran bermakna yang mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan sistematis. Model ini dapat diterapkan lebih luas untuk mendukung pendidikan yang adaptif dan relevan dengan kebutuhan zaman.

Kata kunci: pbl, stem, pemecahan masalah, pembelajaran matematika

Abstract

This study evaluates the effectiveness of implementing the Problem Based Learning (PBL) model combined with a STEM approach to enhance students' mathematical problem-solving skills. Using a pre-experimental design with a one-group pretest-posttest on 20 seventh-grade students at MTs Ar-Rosyidiyah, the research instrument was an essay test designed to measure four indicators of problem-solving ability. The results showed a significant improvement, with the average pretest score of 49.5 increasing to 86.5 on the posttest. The N-Gain value of 0.53 indicates that the PBL-STEM approach is effective in creating meaningful learning that fosters the development of critical, creative, and systematic thinking skills. This model can be applied more widely to support education that is adaptive and relevant to the needs of the times.

***Keywords**: pbl, stem, problem-solving, mathematics education.*

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan, matematika adalah salah satu ilmu dasar yang membantu bidang lain seperti komputer, fisika, kimia, dan sebagainya (Simanulang, 2014). Matematika tidak hanya berkutat pada perhitungan numerik, matematika juga menjadi sarana untuk melatih kemampuan berpikir logis, kritis, dan sistematis yang menjadi fondasi pengembangan keterampilan lain (Asshofi, Damayani, & Rofian, 2019; Narayani, 2019; Umar et al., 2022). Dalam konteks pendidikan, menurut Helma dan Edizon, pembelajaran matematika memiliki lima peran penting untuk mendukung kemampuan siswa, yaitu: 1) memahami konsep-konsep dalam matematika, 2) menggunakan penalaran, 3) memecahkan masalah, 4) berkomunikasi secara matematis, dan 5) mengembangkan sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

ISSN: 2774-6585
Website: https://conferences.uinsgd.ac.id/

(Helma & Edizon, 2017). Pernyataan tersebut sejalan dengan pandangan Anggreini dan Priyojadmiko, yang menyatakan bahwa matematika dirancang tidak hanya untuk membekali siswa dengan pengetahuan konseptual, tetapi juga untuk mengembangkan kemampuan mereka dalam menyelesaikan permasalahan kompleks yang relevan dengan kehidupan nyata (Anggreini & Priyojadmiko, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa matematika berperan sebagai landasan utama dalam membangun kemampuan siswa untuk berpikir logis, kritis, dan sistematis dalam memecahkan masalah dimana menjadi hal penting dalam menghadapi tantangan global. Matematika tidak hanya berperan dalam meningkatkan pemahaman akademik, tetapi juga sebagai kunci dalam mempersiapkan generasi muda untuk menyelesaikan permasalahan kompleks dan memberikan kontribusi nyata di berbagai bidang kehidupan.

Pesatnya perkembangan teknologi dalam era Revolusi Industri 4.0 telah mengubah berbagai aspek kehidupan secara signifikan, termasuk dalam bidang pendidikan (Yani, 2023). Kemajuan teknologi yang cepat, seperti penggunaan kecerdasan buatan, sistem otomatis, dan analisis data yang besar, telah menciptakan tantangan baru yang membutuhkan keterampilan yang lebih inovatif, efektif, dan adaptif di dalam dunia pendidikan (Mashudi, 2021; Saputri & Yasin, 2024). Seiring dengan pesatnya kemajuan teknologi, penting bagi siswa untuk memiliki keterampilan dalam menyelesaikan masalah yang kompleks dan adaptif. Menurut Trilling dan Fadel (2009), keterampilan 4C yang harus dimiliki siswa untuk menghadapi era Revolusi Industri 4.0, yaitu berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi, menjadi elemen yang sangat penting di dunia yang semakin terdigitalisasi (Arnyana, 2019; Mashudi, 2021). Begitupun, Frydenberg dan Andone (2011) mengatakan bahwa pembelajaran di abad ke-21 yang terfokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah begitu penting untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi dinamika globalisasi dan perubahan teknologi yang pesat (Fitrianti et al., 2024).

Meskipun perkembangan teknologi dan tuntutan global semakin meningkat, kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia masih menunjukkan hasil yang kurang menggembirakan dibandingkan dengan negara lain. Berdasarkan evaluasi dari Programme for International Student Assessment (PISA), Indonesia secara konsisten berada di peringkat bawah sejak pertama kali mengikuti asesmen ini pada tahun 2000 hingga 2018. Selama periode tersebut, skor rata-rata literasi sains, membaca, dan matematika siswa Indonesia belum pernah mencapai standar internasional sebesar 500 (OECD, 2019). Pada tahun 2018, Indonesia berada di peringkat ke-72 dari 77 negara peserta dengan skor rata-rata literasi sains sebesar 396. Hasil ini menggambarkan keterbatasan penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk berpikir kritis, kreatif, dan analitis, yang sangat penting untuk menyelesaikan masalah kompleks (Yusmar & Fadilah, 2023). Rendahnya kemampuan ini menjadi hambatan signifikan dalam meningkatkan daya saing Indonesia di tingkat internasional, terutama dalam menghadapi tantangan global yang semakin kompleks. Oleh karena itu, diperlukan reformasi dalam metode pembelajaran yang lebih berfokus pada pengembangan keterampilan pemecahan masalah yang lebih efektif.

Salah satu solusi yang dapat dipertimbangkan adalah perancangan pembelajaran matematika yang strategis untuk membantu siswa memahami, menganalisis, dan menyelesaikan masalah secara lebih kompleks. Kurniawati et al. (2019) menyatakan bahwa pembelajaran matematika memegang peran penting dalam melatih siswa memecahkan masalah, menghadapi tantangan hidup yang kompleks, serta mempersiapkan generasi unggul di masa depan. Sabaruddin (2010) menekankan bahwa pendidikan bertanggung jawab untuk menyiapkan generasi yang siap menghadapi tantangan tersebut, dan dalam hal ini, pembelajaran matematika memiliki peran yang sangat penting. Selain itu, pembelajaran yang dirancang dengan pendekatan relevan dan inovatif diharapkan mampu meningkatkan kualitas pendidikan dan mempersiapkan siswa untuk bersaing di era Revolusi Industri 4.0. Alfiansyah (2024) mengungkapkan bahwa pembelajaran inovatif semakin diperlukan seiring pesatnya perkembangan teknologi, sehingga media pembelajaran berbasis jaringan mobile perlu dirancang secara terencana guna mendukung proses belajar yang efektif dan menarik.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Model pembelajaran yang dapat mendukung pengembangan keterampilan tersebut adalah *Problem Based Learning* (PBL) yang dikombinasikan dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). *Problem Based Learning* (PBL) menekankan eksplorasi masalah nyata terkait konsep dan prinsip dari suatu mata pelajaran sebagai inti dari proses pembelajaran, yang mendorong siswa untuk merangsang keterampilan berpikir dan kemampuan pemecahan masalah siswa (Aprina et al., 2024). Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya belajar teori, tetapi dapat secara nyata merasakan bagaimana menerapkan konsep tersebut ke dalam solusi yang mereka buat dengan keterampilan berpikir dan menyelesaikan masalah secara aktif (Iolanessa et al., 2020).

Di sisi lain, pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) memperkenalkan integrasi berbagai disiplin ilmu, yang memungkinkan siswa untuk melihat keterkaitan antara matematika, sains, teknologi, dan rekayasa, serta bagaimana konsep-konsep ini diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Kelley dan Knowles (2016, seperti dikutip dalam Faoziyah, 2021), "Pendidikan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) terpadu adalah pendekatan yang mengajarkan dua atau lebih bidang STEM secara praktis untuk menghubungkan keterkaitan antara sains, teknologi, matematika, dan rekayasa, dengan tujuan untuk meningkatkan pembelajaran siswa." Kombinasi model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) ini memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan aplikatif, di mana siswa dapat mempraktikkan konsep-konsep yang telah dipelajari dalam situasi dunia nyata. Pendekatan ini tidak hanya membantu siswa memahami materi dengan lebih baik, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir yang melibatkan berbagai disiplin ilmu. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis masalah, kontekstual, dan kolaboratif ini sangat penting untuk memenuhi tuntutan pendidikan di era modern yang semakin kompleks dan saling terhubung, serta mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan global yang terus berubah.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Iolanessa et al. (2020), menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) dengan pendekatan STEM berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi fisika di salah satu SMP Swasta di Kota Bandung. Desain penelitian yang digunakan adalah pre-experimental dengan one-group pretest-posttest design. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai N-gain siswa sebesar 0,62, yang termasuk dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL yang digabungkan dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam materi fisika secara signifikan.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Pandingan dan Lubis (2024), menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan pendekatan STEM juga berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di kelas VIII SMP Negeri 17 Medan. Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimen dengan dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang diajar dengan model PBL berbasis STEM dan kelas kontrol yang diajar dengan model pembelajaran konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 67,74% siswa di kelas eksperimen berada dalam kategori kemampuan tinggi, sementara pada kelas kontrol hanya 15,63% siswa yang berada dalam kategori tinggi. Uji statistik inferensial menunjukkan bahwa nilai t-hitung = 2,42 dan t-tabel = 1,999623, yang berarti thitung > ttabel, serta Fhitung = 5,6847 dan Ftabel = 3,998494, yang menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL berbasis STEM berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilaksanakan dengan maksud untuk memahami dan mengetahui sejauh mana kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dapat meningkat setelah diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan STEM pada pembelajaran matematika

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

materi Persamaan Linear Satu Variabel (PLSV) di kelas VII di salah satu MTs Swasta di Kota Bandung. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dampak penerapan model pembelajaran yang mengintegrasikan pendekatan berbasis masalah dan prinsip-prinsip STEM terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika, serta untuk memberikan gambaran mengenai efektivitas model pembelajaran ini dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

2. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif pre-eksperimen dengan desain one group pretest-posttest. Dalam penelitian ini, kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Berikut desain penelitian yang digunakan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian One Group Pretest-Posttest Design

Pretest	Treatment	Posttest
O1	X	O2

Sumber : Indrawan Rully, Poppy Yaniawati, 2016

Keterangan:
O1 :Nilai *Pretest*
O2 : Nilai *Posttest*
X : Diberi perlakuan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 26 November 2024 di MTs Ar-Rosyidiyah.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah 110 siswa kelas 7 MTs Ar-Rosyidiyah menggunakan teknik *simple random sampling* dengan mengambil 1 kelas dengan sampel yang digunakan adalah sebanyak 20 siswa

Instrumen

Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar tes pemecahan masalah dengan soal tes tulis berbentuk uraian. Instrumen ini disusun berdasarkan empat indikator kemampuan pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Hendriana & Soemarmo (2014), yaitu: memahami masalah, merencanakan pemecahan masalah, melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan menafsirkan hasil yang diperoleh. Permasalahan yang disajikan dalam instrumen ini merupakan permasalahan autentik yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari siswa. Meskipun berbeda dari soal yang diberikan pada saat eksperimen, permasalahan yang disajikan tetap memiliki relevansi dengan konsep yang diajarkan selama penelitian. Instrumen ini dirancang dalam bentuk soal uraian, yang memungkinkan siswa menyelesaikan masalah secara sistematis sesuai dengan tahapan indikator pemecahan masalah.

Rubrik penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis (KPMM) yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada kriteria penilaian yang dari Vermont Math Problem Solving Criteria dengan melakukan beberapa modifikasi sesuai kebutuhan penelitian (Mawaddah & Anisah, 2015). Rubrik penilaian tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

ISSN: 2774-6585
Website: https://conferences.uinsgd.ac.id/

Tabel 2. Rubrik Penilaian KPMM

Aspek yang Dinilai	Skor	Keterangan
Memahami Masalah	0	Tidak menyebutkan apa yang diketahui dan ditanya
	1	Menyatakan hal diketahui tanpa menyatakan hal yang ditanya atau sebaliknya
	2	Menyatakan hal yang diketahui dan hal yang ditanya tetapi kurang tepat
	3	Menyebutkan hal yang diketahui dan ditanya dengan tepat
Merencanakan Pemecahan Masalah	0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian masalah sama sekali
	1	Menuliskan rencana penyelesaian masalah tetapi kurang tepat
	2	Menuliskan rencana penyelesaian masalah dengan tepat
Melaksanakan Rencana Pemecahan Masalah	0	Tidak menulis sama sekali
	1	Menuliskan jawaban tetapi jawaban salah atau hanya sedikit yang benar
	2	Menuliskan jawaban setengah dari keseluruhan penyelesaian, atau sebagian besar jawaban benar
	3	Menuliskan jawaban dengan tepat dan lengkap
Menafsirkan Hasil Pemecahan Masalah yang Diperoleh	0	Tidak membuat kesimpulan
	1	Menuliskan kesimpulan tetapi kurang tepat
	2	Menuliskan kesimpulan dengan tepat

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dengan menggunakan teknik tes berupa tes tulis yang diberikan sebelum dan sesudah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Science, Technologi, Engineering, and Mathematic* (STEM) di terapkan. Sebelum model pembelajaran di terapkan disebut dengan pretest dan sesudah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Science, Technologi, Engineering, and Mathematic* (STEM) diterapkan disebut dengan posttest.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data terdiri dari uji prasyarat dan uji hipotesis. Uji prasyarat terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas. Setelah dilakukannya uji prasyarat kemudian dilaksanakan uji t atau uji beda rata-rata sebagai acuan menguji hipotesis. Analisis data merupakan suatu langkah yang paling menentukan dalam suatu penelitian karena analisis data berfungsi untuk menyimpulkan dari hasil penelitian. Untuk menguji signifikasi perbedaan rata-rata dengan memakai uji-t yang dilakukan dengan bantuan SPSS 26. Pengujian perbedaan rata-rata yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penerapan model pembelajaran pbl dengan pendekatan stem terhadap kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika.

Kemudian, teknik analisis data dari hasil nilai siswa pada pretest dan posttest. Nilai pretest adalah nilai sebelum model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Science, Technologi, Engineering, and Mathematic* (STEM) di terapkan, dan nilai posttest adalah nilai sesudah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Science, Technologi,Engineering, and Mathematic* (STEM) di terapkan. Dengan menggunakan rumus N - Gain:

$$N - Gain = \frac{skor\ postest - skor\ pretest}{skor\ maksimum - skor\ minimum}$$

Nilai yang sudah diperoleh dapat dikategorikan menggunakan kriteria interpretasi skor pada Tabel 3.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Tabel 3. Kriteria Interpretasi Skor Nilai Gain

Nilai Gain	Interpretasi
$Gain > 0{,}70$	Tinggi
$0{,}30 \leq Gain \leq 0{,}70$	Sedang
$Gain < 0{,}30$	Rendah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di MTs Ar-Rosyidiyah pada tanggal 26 November 2024. Sampel penelitian terdiri dari 20 siswa kelas VII yang dipilih menggunakan teknik *simple random sampling* dari populasi sebanyak 110 siswa. Penelitian ini menggunakan desain pre-eksperimen dengan bentuk *one group pretest-posttest design*. Desain ini memungkinkan peneliti untuk membandingkan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan, sehingga dampak penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) dapat diketahui secara lebih akurat (Indrawan & Yaniawati, 2016). Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes uraian yang dirancang untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berdasarkan indikator yang dikemukakan oleh Hendriana & Soemarmo (2014)

Hasil penelitian ini dianalisis menggunakan beberapa teknik, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas sebagai uji prasyarat untuk memastikan bahwa data berdistribusi normal dan homogen. Setelah itu, dilakukan uji-t atau uji beda rata-rata untuk mengetahui signifikansi perbedaan hasil pretest dan posttest. Selain itu, nilai *N-gain* dihitung untuk mengukur tingkat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa, yang kemudian dikategorikan ke dalam tiga tingkat: tinggi, sedang, dan rendah. Analisis data ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang terukur mengenai efektivitas penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.

Uji Normalitas

Untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi distribusi normal, dilakukan uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk. Uji ini digunakan untuk menentukan apakah data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan kriteria pengujian, jika nilai signifikansi (sig) < 0,05, maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal. Sebaliknya, jika nilai signifikansi (sig) > dari 0,05, maka data dapat dianggap berdistribusi normal. Hasil analisis uji normalitas yang dilakukan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	0,219	20	0,000	0,920	20	0,101
Posttest	0,198	20	0,000	0,922	20	0,107

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data pretest dan posttest kemampuan pemecahan masalah siswa memiliki nilai signifikansi masing-masing sebesar 0,101 dan 0,107 > 0,05. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari batas signifikansi 0,05, yang berarti data berdistribusi normal. Dengan demikian, data memenuhi salah satu prasyarat untuk dilakukan analisis statistik parametrik. Langkah

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas untuk memastikan kesamaan varians antara pretest dan posttest.

Uji Homogenitas

Setelah diketahui tingkat kenormalan data, langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas. Uji homogenitas digunakan untuk menguji kesamaan varians antara dua kelompok data. Kriteria untuk menerima atau menolak hipotesis dilakukan dengan membandingkan nilai signifikansi pada Levene's Statistic dengan batas signifikansi 0,05 (sig > 0,05). Hasil uji homogenitas tersebut dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Uji Homogenitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	0,449	1	38	0,507
	Based on Median	0,291	1	38	0,593
	Based on Median and with adjusted	0,291	1	30,540	0,593
	Based on trimmed mean	0,468	1	38	0.498

Berdasarkan Tabel 5, hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa variabel penelitian didapat nilai Fhitung 0,449 dengan nilai signifikan 0,507. Dari hasil perhitungan data tersebut, signifikasinsi data lebih besa dari 0,05 (sig > 0,05) maka dapat disimpulkan bahwa data dalam penelitian ini memiliki varians yang homogen

Uji *Paired Samples Statistics*

Hasil analisis pretest dan posttest kemampuan pemecahan masalah siswa dihitung dengan membandingkan nilai sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan uji t-test. Hasil dari analisis data tersebut disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Uji *Paired Samples Statistics*

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	49,50	20	10,5001	2,348
	Posttest	86,50	20	7,7967	1,743

Berdasarkan Tabel 6, Hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan nilai rata-rata (mean) dari kedua sampel, yaitu pretest dan posttest. Nilai rata-rata pretest diperoleh sebesar 49,5, sementara nilai rata-rata posttest sebesar 85,50. Dengan demikian, terdapat peningkatan rata-rata dari pretest ke posttest (49,5 < 85,5). Secara deskriptif, hal ini menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah setelah perlakuan. Untuk memastikan apakah perbedaan ini signifikan, selanjutnya dilakukan uji Paired Samples T-Test. Hasil dari uji tersebut dapat dilihat pada Tabel 7, yang akan memberikan kesimpulan apakah perubahan nilai pretest dan posttest dapat dianggap signifikan secara statistik atau tidak.

Tabel 7. Uji *Paired Samples Test*

Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest - Postest	-37,000	13,219	2,956	-43,187	-30,813	-12,518	19	0,000

H_0 = Tidak ada pengaruh penerapan model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.
H_1 = Ada pengaruh penerapan model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.

Adapun pedoman pengambilan keputusan dalam uji paired sample t-test adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai sig. (2-tailed) < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
2. Jika nilai sig. (2-tailed) > 0,05, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Berdasarkan Tabel 7, nilai sig. (2-tailed) yang diperoleh adalah sebesar 0,000. Mengacu pada pedoman pengambilan keputusan di atas, karena nilai 0,000 < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan penerapan model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa

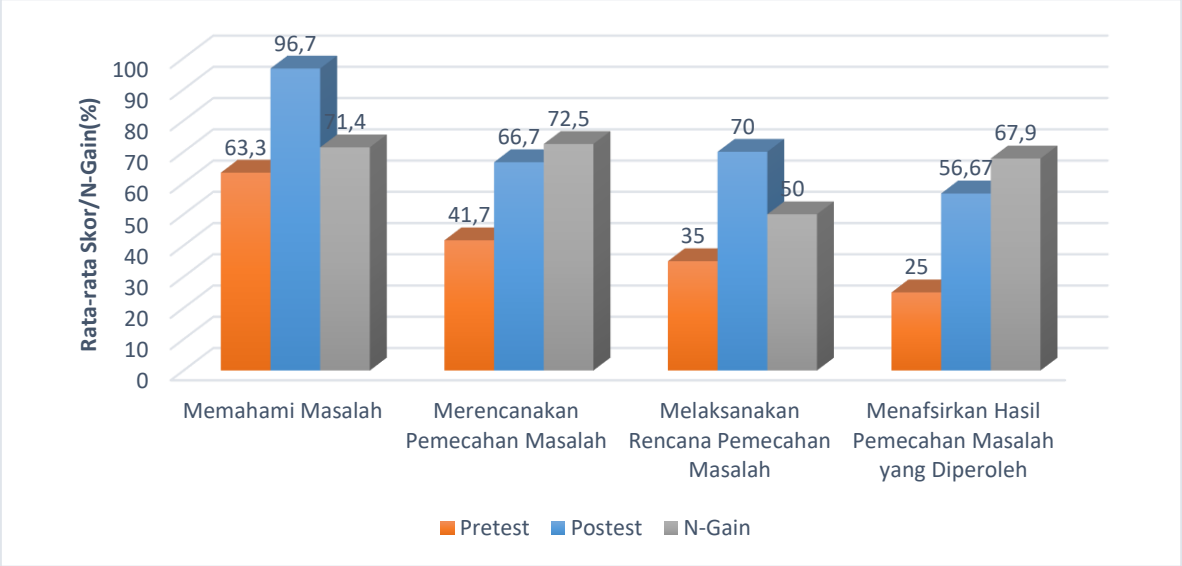
Setelah hasil uji paired sample t-test menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa, langkah selanjutnya adalah menghitung N-Gain untuk mengukur seberapa besar peningkatan kemampuan siswa. Nilai N-Gain ini memberikan gambaran tentang tingkat efektivitas model pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil perhitungan N-Gain dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini, yang menunjukkan tingkat peningkatan rata-rata antara nilai pretest dan posttest.

Tabel 8. Rata-rata Pretest, Posttest, dan N-Gain Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Keterangan	Nilai
Rata-rata Pretest	49,5
Rata-rata Posttest	86,5
Rata-rata N-Gain	0,53

Berdasarkan Tabel 8, menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dilaksanakan penerapan model PBL dengan pendekatan STEM memiliki skor rata-rata yang sangat rendah yaitu sebesar 49,5. Sedangkan kemampuan pemecahan masalah setelah dilaksanakan penerapan model PBL dengan pendekatan STEM memiliki skor rata-rata lebih meningkat dari hasil pretest yaitu sebesar 86,5. Kemudian dianalisis menggunakan N-Gain sehingga didapatkan rata-rata dari nilai N-Gain peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa sebesar 0,53 dengan kategori sedang. Adapun hasil analisis pretest dan posttest dari tiap indikator pemecahan masalah yang telah dilaksanakan adalah sebagai berikut.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0



Gambar 1. Skor rata-rata dan nilai N-gain berdasarkan indikator pemecahan masalah

Indikator pertama adalah kemampuan memahami masalah. Kemampuan ini merupakan langkah awal yang harus dimiliki siswa dalam memecahkan suatu permasalahan. Berdasarkan Gambar, diketahui bahwa rata-rata skor kemampuan memahami masalah siswa sebelum dilakukan pembelajaran (pretest) adalah 63,3%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan memahami masalah masih berada pada kategori sedang. Namun, setelah diberikan pembelajaran, rata-rata skor siswa meningkat menjadi 96,7% (posttest).

Indikator kedua adalah kemampuan merencanakan pemecahan masalah. Kemampuan ini mencerminkan kemampuan siswa dalam menyusun strategi untuk memecahkan suatu masalah. Berdasarkan Gambar, rata-rata skor kemampuan merencanakan pemecahan masalah pada pretest adalah 41,7%. Skor ini meningkat signifikan pada posttest menjadi 66,7%. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan yang cukup signifikan dalam kemampuan merencanakan pemecahan masalah setelah pembelajaran dilakukan.

Indikator ketiga adalah kemampuan melaksanakan rencana pemecahan masalah. Kemampuan ini menekankan pada pelaksanaan strategi yang telah dirancang. Berdasarkan Gambar, rata-rata skor kemampuan melaksanakan rencana pada pretest adalah 35%, yang termasuk dalam kategori rendah. Namun, setelah pembelajaran, skor siswa meningkat menjadi 70% pada posttest. Peningkatan ini menunjukkan peningkatan yang signifikan pada kemampuan siswa dalam melaksanakan rencana pemecahan masalah.

Indikator keempat adalah kemampuan menafsirkan hasil pemecahan masalah yang diperoleh. Kemampuan ini penting untuk menganalisis dan memahami hasil yang dicapai. Berdasarkan Gambar, rata-rata skor pretest adalah 25%, yang termasuk dalam kategori sangat rendah. Setelah pembelajaran, rata-rata skor siswa meningkat menjadi 56,67% pada posttest. Hal ini menunjukkan peningkatan kemampuan siswa dalam menafsirkan hasil pemecahan masalah secara signifikan.

4. SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang dikombinasikan dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) secara efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Pendekatan ini tidak hanya mampu

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

meningkatkan pemahaman konsep matematika secara mendalam, tetapi juga memperkuat keterampilan berpikir kritis, merencanakan strategi, melaksanakan solusi, dan mengevaluasi hasil secara sistematis. Hasil analisis data menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest, dengan rata-rata skor posttest yang jauh lebih tinggi, serta nilai N-Gain yang termasuk kategori sedang. Temuan ini menegaskan bahwa PBL berbasis STEM adalah pendekatan yang terarah dan relevan untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran modern.

Dengan integrasi lintas disiplin ilmu dan pendekatan berbasis masalah, model pembelajaran ini memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan kontekstual. Siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga terlibat dalam praktik langsung yang relevan dengan kehidupan nyata. Penerapan *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) terbukti menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, mendukung pengembangan keterampilan 4C di era Revolusi Industri dalam membantu siswa meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dan mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan globalisasi serta kompleksitas era digital. Pendekatan ini dapat menjadi strategi penting dalam membangun generasi yang siap bersaing di era modern

REFERENSI

Alfiansyah. (2024). Perancangan Dan Implementasi Media Pembelajaran Teknologi Layanan Jaringan Berbasis Mobile: Sebuah Pendekatan Inovatif Untuk Pendidikan. *Journal Creativity*, *2*(1), 121–132. https://doi.org/10.62288/creativity.v2i1.13

Anggreini, D., & Priyojadmiko, E. (2022). Penerapan Media Inovatif Dalam Meningkatkan Pembelajaran Matematika Materi Pecahan Sekolah Dasar Pada Era Merdeka Belajar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, *3*(2), 81–92. http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/jpd

Aprina, E. A., Fatmawati, E., & Suhardi, A. (2024). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Muatan IPA Sekolah Dasar. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, *13*(1), 981–990.

Arnyana, I. B. P. (2019). Pembelajaran untuk Meningkatkan Kompetensi 4C (Communication, Collaboration, Critical Thinking dan Creative Thinking) untuk Menyongsong Era Abad 21. *Prosiding : Konferensi Nasional Matematika Dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, *66*(3), 37–39.

Dara Asshofi, M. P., Damayani, A. T., & ., R. (2019). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Materi Faktor Persekutuan Besar dan Kelipatan Persekutuan Kecil melalui Model NHT Berbantu Media Papan Puzzle Berbintang. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, *3*(4), 511–518.

Faoziyah, N. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Pendekatan STEM Berbasis PBL. *Pasundan Journal of Mathematics Education : Jurnal Pendidikan Matematika*, *11*(Vol 11 No 1), 50–64. https://doi.org/10.23969/pjme.v11i1.3942

Fitrianti, E., Annur, S., Magister MPI, P., & UIN Raden Fatah Palembang, F. (2024). Revolusi Industri 4.0: Inovasi dan Tantangan dalam Pendidikan di Indonesia. *Journal of Education and Culture*, *4*(1), 28–35. https://ejournal.indrainstitute.id/index.php/jec/index

Helma, H., & Edizon, E. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Matematika Siswa Untuk Penerapan Bahan Ajar Kontekstual Mengintegrasikan Pengetahuan Terkait Dan Realistik. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, *1*(1), 86. https://doi.org/10.24036/jep/vol1-iss1/39

Hendriana, H., & Soemarmo, U. (2014). Penilaian pembelajaran matematika. *Bandung: Refika Aditama*.

Indrawan, R., & Yaniawati, R. P. (2016). *Metodologi penelitian: Kuantitatif, kualitatif dan campuran untuk manajemen, pembangunan, dan pendidikan*.

Iolanessa, L., Kaniawati, I., & Nugraha, M. G. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Menggunakan Pendekatan STEM dalam Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa SMP. *WaPFi (Wahana Pendidikan Fisika)*, *5*(1), 113–117. https://doi.org/10.17509/wapfi.v5i1.23452

Kurniawati, I., Raharjo, T. J., & Khumaedi. (2019). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi Tantangan abad 21. *Seminar Nasinal Pascasarjana*,

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

21(2), 702.

Mashudi, M. (2021). Pembelajaran Modern: Membekali Peserta Didik Keterampilan Abad Ke-21. *Al-Mudarris (Jurnal Ilmiah Pendidikan Islam)*, *4*(1), 93–114. https://doi.org/10.23971/mdr.v4i1.3187

Mawaddah, S., & Anisah, H. (2015). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran generatif (generative learning) di SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, *3*(2).

Narayani, N. P. U. D. (2019). Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik Berbasis Pemecahan Masalah Berbantuan Media Konkret Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, *3*(2), 220–229.

OECD. (2019). *Programme for International Student Assessment (PISA) results from PISA 2018 (Volume 1-3)*. https://doi.org/10.1787/5f07c754-en

Pandingan, R., & Lubis, A. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Ripaldo Pandiangan Asrin Lubis Permasalahan rendahnya kemampuan pemecahan masalah ini harus ditemukan solusinya agar pembelajaran mate. *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam (JURRIMIPA)*, *3*(1), 322–334.

Rosmasari, A. R., & Supardi, Z. A. I. (2021). Penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi kelas X MIPA 4 SMAN 1 Gondang. *PENDIPA Journal of Science Education*, *5*(3), 472–478.

Sabaruddin. (2010). Pendidikan Indonesia dalam Menghadapi era 4.0. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, *10*(1), 43–49.

Saputri, A. S., & Yasin, M. (2024). *Analisis Dampak Kurikulum Merdeka terhadap Pendekatan Pembelajaran Matematika : Strategi Efektif untuk Pendidikan Abad 21 Analisis Dampak Kurikulum Merdeka terhadap Pendekatan Pembelajaran Matematika : Strategi Efektif untuk Pendidikan Abad 21*. *October*.

Simanulang, J. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Materi Himpunan Konteks Laskar Pelangi Dengan Pendekatan Pendidkan Matematika Realistik Indonesia (Pmri) Kelas Vii Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *8*(1). https://doi.org/10.22342/jpm.8.1.1859.43-54

Umar, U., Hasratuddin, H., & Surya, E. (2022). Pengembangan LKPD berbasis model think aloud pair problem solving untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SD Negeri 067248 Medan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, *6*(3), 3402–3416.

Yani, A. (2023). Transformasi Teknologi Dalam Pembelajaran di Era Revolusi Industri 4.0. *PenKoMi: Kajian Pendidikan & Ekonomi*, 68–75.

Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil Pisa Dan Faktor Penyebab. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, *13*(1), 11–19. https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0