Jurnal Pendidikan MIPA
Volume 16. Nomor 1, Februari 2026 | ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i1.3680

Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP melalui Model *Problem Based Learning* pada Materi Invers Proporsi

Isman M. Nur[1),*], Diah Prawitha Sari[2)]

[1)]Universitas Muhammadiyah Maluku Utara
[2)]Universitas Khairun Ternate

*Coresponding Author: isman.isdy@gmail.com

ABSTRAK

Pentingnya pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis siswa melalui penerapan model *Problem Based Learning*. Siswa perlu mengembangkan kemampuan berpikir kritis agar lebih mudah dalam menyelesaikan masalah selama proses pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah: (1) mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP melalui *Problem Based Learning* dan pembelajaran konvensional; (2) mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara kedua model pembelajaran tersebut. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen. Subjek penelitian terdiri dari 40 siswa kelas VII. Instrumen berupa tes uraian mencakup empat soal, disertai kunci jawaban dan pedoman untuk penilaian skor. Data tes dianalisis menggunakan uji normalitas distribusi data skor *gain* ternormalisasi, *Kolmogorov Smirnov,* uji homogenitas varians data dan *Levene Statistics*. Hasil penelitian diperoleh, (1) hasil perhitungan *N-Gain* kelompok siswa yang diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* memperoleh peningkatan 0,72 kategori tinggi. Hasil perhitungan N-Gain pada kelompok siswa mengikuti pembelajaran konvensional menunjukkan peningkatan sebesar 0,31, termasuk dalam kategori sedang. (2) hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa belajar dengan *Problem Based Learning* mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis lebih tinggi dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, dengan kategori tinggi. Hasil penelitian menunjukkan pentingnya model pembelajaran terintegrasi dengan kemampuan berpikir kritis, dengan dua kelas berjumlah 40 siswa sebagai subjek penelitian.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*; Kemampuan Berpikir Kritis Matematis; Invers Proporsi

Received: 20 Nov 2025; **Revised**: 25 Jan 2026; **Accepted**: 30 Jan 2026; **Available Online**: 31 Jan 2026

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

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan aspek penting dalam konteks pendidikan karena berperan dalam cara peserta didik menganalisis permasalahan serta mengembangkan inovasi (Rahmayanti, et al., 2025). Proses berpikir kritis ditandai oleh keterlibatan kemampuan kognitif yang meliputi analisis, evaluasi, dan penalaran (Arslan, 2015). Kemampuan berpikir kritis sangat dibutuhkan dalam pembelajaran matematika untuk membantu siswa memahami konsep yang kompleks dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu karakteristik utama berpikir kritis adalah penekanannya pada kualitas pemikiran siswa sebagai subjek pemikir yang mengacu pada standar intelektual internal dalam penyelesaian masalah. Oleh karena itu, pengembangan kemampuan berpikir kritis menjadi hal yang esensial bagi siswa agar dapat mengatasi permasalahan dalam soal menggunakan pendekatan yang berbeda.

Berpikir kritis dapat dipandang sebagai kemampuan intelektual yang mengintegrasikan proses aktif dan terampil dalam mengolah informasi-baik melalui konseptualisasi, analisis, sintesis, maupun evaluasi—yang bersumber dari pengamatan, pengalaman, refleksi, dan penalaran sebagai landasan keyakinan serta tindakan. (Peter, 2012). Sehingga kemampuan berpikir kritis merujuk pada kemampuan tingkat tinggi memungkinkan siswa untuk melakukan analisis mendalam terhadap materi, menjadikannya bakat penting yang perlu dikembangkan selama proses pembelajaran (Huda et al., 2025; Susilawati et al., 2020). Mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis memerlukan penilaian yang cermat terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan tersebut. Berbagai faktor membentuk kemampuan berpikir kritis, termasuk faktor

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i1.3680

keluarga, pribadi, dan pendidikan (Siahaan et al., 2022). Faktor pendidikan meliputi banyak variabel seperti, strategi pengajaran, penggunaan media, kerangka kerja strategis, dan lingkungan kelas.

Proses pembelajaran matematika, siswa masih menunjukkan kemampuan berpikir kritis rendah. Hal ini didukung oleh hasil penelitian (Putri & Wahyuni, 2023), menyatakan bahwa 70–80% siswa masih menunjukkan keterampilan berpikir kritis yang rendah. Menurut (Nur, 2020), guru mengalami kendala dalam menanamkan pemahaman konsep matematika karena sebagian besar siswa masih keliru dengan menganggap invers proporsi sebagai proporsi langsung. Kesulitan siswa dalam memahami konsep tersebut mengindikasikan pentingnya pembelajaran matematika yang berfokus pada kemampuan berpikir kritis.

Kemampuan berpikir kritis saat ini menjadi fokus utama bagi pendidik dan peneliti. Kompetensi ini berperan penting dalam menunjang keberhasilan siswa ketika menghadapi berbagai permasalahan kompleks di tengah dinamika dunia yang terus berkembang. (Uliyandari et al., 2021). Untuk itu, peningkatan kemampuan berpikir kritis perlu diarahkan agar siswa menjadi lebih mandiri dalam proses belajar dan mampu membuat keputusan yang sesuai ketika menghadapi permasalahan nyata (Rahmayanti, et al., 2025).

Perlu adanya model pembelajaran atau cara penyajian serta suasana pembelajaran matematika yang dapat membuat siswa merasa senang sehingga terlibat dalam pembelajaran matematika. Model pembelajaran yang dapat membantu melatih siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, salah satunya adalah model *problem based learning*. Problem Based Learning merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang dinilai efektif karena mampu memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, serta keterampilan kerja, selain meningkatkan kemampuan intelektual dan sikap sosial siswa (Lidyawati et al., 2017; Piyona et al., 2025). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Irkham & Sutriyani, 2025), menyatakan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran *problem based learning* dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Penelitian yang dilakukan oleh (Ady et al., 2024; Hidayati & Wulandari, 2024) menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Dalam pelaksanaannya, model *problem based learning* menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa tanpa dominasi peran guru, di mana guru berfungsi sebagai fasilitator dalam membantu siswa memperoleh pengetahuan (Setiawan & Islami, 2020). Model ini dirancang untuk melibatkan siswa dalam aktivitas pembelajaran yang dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis. Selain itu, penerapan *problem based learning* yang berorientasi pada siswa menjadikan pembelajaran lebih bermakna karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengalaman secara langsung (Shofiyah & Wulandari, 2018). *Problem based learning* memberi ruang bagi siswa untuk melakukan eksplorasi, bertukar gagasan, dan bekerja sama dalam upaya menyelesaikan permasalahan yang diberikan (Arends, 2011). Tahapan dalam model pembelajaran *problem based learning* yang dijelaskan oleh (Arends, 2011; Lestari, 2023) meliputi: (1) pengenalan terhadap masalah, (2) pengorganisasian kegiatan belajar, (3) pembimbingan penyelidikan secara individu maupun kelompok, (4) pengembangan dan penyajian hasil kerja, serta (5) analisis dan evaluasi terhadap proses pemecahan masalah.

Upaya untuk mengatasi permasalahan dalam proses pembelajaran matematika dapat dilakukan dengan melakukan perubahan pada strategi penyampaian materi. Penerapan berbagai model pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar diharapkan mampu membantu siswa memahami materi dengan lebih baik. Salah satu topik matematika yang berkaitan erat dengan pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa adalah konsep invers proporsi (Lanani et al., 2024; Sapti et al., 2019). Invers proporsi merupakan konsep dasar untuk memahami matematika. Invers proporsi berkaitan dengan banyak konsep matematika seperti skala, bahan resep, perbandingan harga, jumlah anak, dan kecepatan (Beckmann & Izsák, 2015; Nur et al., 2024).

Saleh dan Nur (2023) menjelaskan bahwa invers proporsi terjadi ketika dua kuantitas berubah secara seragam tetapi berlawanan arah (Saleh & Nur, 2023). Dengan kata lain, jika kuantitas $a$dikalikan dengan suatu faktor m, maka kuantitas $b$harus dibagi dengan faktor yang sama, di mana $m$merupakan konstanta. Berbeda hanya dengan proporsi langsung, proporsi langsung merupakan dua kuantitas terbentuk ketika perubahan kuantitatif terjadi secara seragam, artinya kuantitas a dikalikan dengan faktor m maka kuantitas b harus sama dikalikan dengan m (m merupakan faktor konstan). Secara matematis, hubungan perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai dapat direpresentasikan dalam bentuk $a:b = c:d$ dan $a:b = d:c$ (Saleh & Nur, 2023). Perbedaan kedua proporsi ini ditunjukkan dengan arah perubahan, apakah itu sama atau berlawanan (Johar & Yusniarti, 2018).

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i1.3680

Hal ini didasari oleh adanya permasalahan yang perlu dicari jalan keluarnya, yakni rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa. Penting untuk menerapkan model pembelajaran *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan menerapkan model *problem based learning* untuk mengetahui bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP melalui model *problem based learning* pada materi invers proporsi. Penelitian ini dengan judul "Meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa smp melalui model *problem based learning* pada materi invers proporsi".

METODE

Metode penelitian ini merupakan metode kuantitatif dengan jenis kuasi eksperimen yang menerapkan model *problem based learning* pada siswa kelas VII SMP IT Al-Bina Kota Ternate sebanyak 40 orang. Penelitian ini melibatkan dua kelas sebagai kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran *problem based learning* sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Penelitian ini menggunakan desain pretest-posttest, di mana peserta penelitian tidak dibagi secara acak. Ilustrasi dari desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Pretest Posttest Control Group Desain*

No	Group	*Pretest*	Perlakuan	*Posttest*
1	Kelas eksperimen	*O1*	*X*	*O2*
2	Kelas kontrol	*O3*		*O4*

Tabel 1 menyajikan model penelitian dengan keterangan sebagai berikut: X_1 menunjukkan perlakuan menggunakan model Problem Based Learning, 0_1 adalah nilai pretest pada kelas eksperimen, 0_2 adalah nilai posttest pada kelas eksperimen, 0_3 adalah nilai pretest pada kelas kontrol, dan 0_4 adalah nilai posttest pada kelas kontrol.

Instrumen dalam penelitian adalah soal tes awal matematis dan soal tes kemampuan berpikir kritis matematis. Agar memenuhi kriteria kualitas yang baik dan dapat diandalkan, instrumen tersebut dikembangkan secara rinci sebelum digunakan. Pengembangan instrumen penelitian, yaitu (1) Tes awal matematis *(pretest)* siswa merupakan kemampuan yang dimiliki oleh siswa sebelum proses pembelajaran itu berlangsung. Soal tes awal matematis yang diberikan peneliti mencakup materi invers proporsi berupa soal uraian yang terdiri dari empat butir soal. (2) Tes kemampuan berpikir kritis matematis *(posttest)* digunakan untuk keperluan pengumpulan data tentang kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Tes diberikan kepada kedua kelas, baik sebelum maupun sesudah penerapan model *problem based learning* pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Instrumen yang digunakan berupa tes uraian terdiri dari empat soal, dilengkapi dengan kunci jawaban dan pedoman penskoran. Indikator kemampuan berpikir kritis matematis yang diukur meliputi kemampuan menentukan konsep yang sesuai untuk suatu masalah, menilai relevansi informasi disertai alasan yang tepat, serta membuat generalisasi dari suatu situasi. Pedoman pemberian skor, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pedoman Pemberian Skor Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

No	Respon Siswa	Skor
1	Tidak ada jawaban atau salah menginterpretasikan	0
2	Jawaban sebagian besar mengandung perhitungan yang salah	1
3	Jawaban kurang lengkap (sebagian petunjuk diikuti), namun mengandung perhitungan yang salah	2
4	Jawaban hampir lengkap, penggunaan algoritma secara lengkap dan benar, namun terdapat sedikit kesalahan	3
5	Jawaban lengkap dan melakukan perhitungan dengan benar	4

Sebelum diuji coba, instrumen tes disusun melalui proses bimbingan bersama validator. Lembar validasi oleh validator difokuskan pada kesesuaian soal dengan tujuan penelitian, kebenaran materi, serta penggunaan bahasa yang tepat. Butir soal tes diujicobakan kepada siswa, kemudian data hasil uji coba dianalisis menggunakan Microsoft Excel. Perhitungan menunjukkan koefisien korelasi sebesar 0,53, sehingga keempat soal tersebut termasuk dalam kategori validitas sedang. Berdasarkan kriteria signifikansi korelasi, keempat butir soal

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i1.3680

menunjukkan nilai yang signifikan sehingga layak digunakan. Selanjutnya, keempat soal diuji reliabilitasnya untuk mengetahui tingkat konsistensi tes, yaitu sejauh mana tes tersebut dapat dipercaya dan menghasilkan skor yang stabil (Nur & Sari, 2022). Hasil uji reliabilitas untuk seluruh butir soal menunjukkan nilai 0,45, yang termasuk dalam kategori sedang.

Data yang diperoleh dari hasil pretest dan posttest dianalisis untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, yang dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut: (1) memberikan skor terhadap jawaban siswa sesuai dengan kunci jawaban dan sistem penskoran yang telah ditetapkan; (2) menyusun tabel skor pretest dan posttest untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol; (3) melakukan uji normalitas distribusi data hasil pretest dan posttest kemampuan berpikir kritis matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji Kolmogorov–Smirnov; (4) apabila data pretest dan posttest dari salah satu atau kedua kelas tidak berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik Mann–Whitney; (5) apabila data dari kedua kelas berdistribusi normal, analisis selanjutnya dilakukan dengan uji homogenitas varians skor pretest dan posttest menggunakan Levene's Statistics; dan (6) membandingkan skor pretest dan posttest untuk mengetahui peningkatan (gain) yang terjadi setelah pembelajaran pada masing-masing kelompok dengan menghitung nilai gain ternormalisasi (N-Gain) guna mengukur mutu peningkatan, menggunakan rumus gain ternormalisasi yaitu G = skor postest – skor pretest/skor ideal – skor pretest.

Hasil perhitungan gain kemudian diinterpretasikan berdasarkan klasifikasi yang dikemukakan oleh (Nur & Sari, 2022) seperti disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi *N-Gain*

N-Gain	Interpretasi
$G \geq 0{,}7$	Tinggi
$0{,}3 \leq G < 0{,}7$	Sedang
$G < 0{,}3$	Rendah

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan dengan menganalisis data gain ternormalisasi dari kedua kelas tersebut. 1) Menggunakan uji normalitas distribusi data skor *gain* ternormalisasi kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan *Kolmogorov Smirnov*; 2) Menggunakan uji homogenitas varians data skor *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan *Levene Statistics*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan penelitian ini, yaitu (1) untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh model *problem based learning* dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional; (2) untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh model *problem based learning* dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Data penelitian diperoleh dari hasil tes awal matematis *(pretest)* dan tes akhir *(posttest)* kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang terdiri dari 40 orang, yaitu 20 siswa memperoleh pembelajaran *problem based learning* dan 20 siswa memperoleh pembelajaran konvensional. Data juga diperoleh dari sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dan pembelajaran *problem based learning*. Data kuantitatif terlebih dahulu diproses menggunakan *Microsoft Excel*, kemudian pengujian hipotesis penelitian dilakukan dengan bantuan *SPSS*.

Tes Awal Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Tes awal dilakukan untuk menilai kemampuan matematis siswa sebelum menggunakan model *problem based learning* dan pembelajaran konvensional. Adapun skor tes awal matematis siswa dapat ditunjukkan pada Tabel 4.

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i1.3680

Tabel 4. Data Tes Awal *(Pretest)* Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Subjek	Jumlah subjek	Pembelajaran	Kelas	Nilai Tes Awal *(Pretest)*			
				Nilai terendah	Nilai tertinggi	Rata-rata ($\bar{X}$)	Standar deviasi (S)
Siswa Kelas VII	20	Konvensional	Kontrol	2	10	2.43	1.72
	20	*Problem Based Learning*	Eksperimen	3	12	3.27	1.93

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4, skor tes awal (*pretes*) berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen sebelum diterapkannya model *problem based learning* memperoleh nilai, tertinggi sebesar 12 ilai terendah 3, rata-rata 3.27 serta simpangan baku 1.93. Sedangkan kelas kontrol sebelum diterapkannya model pembelajaran konvensional memperoleh nilai tertinggi 10, nilai terendah 2, rata-rata sebesar 2.43 dan standar deviasi mencapai 1.72. Pencapaian skor tes awal matematis *(pretest)* kelompok eksperimen dan kontrol sebelum menerapkan model pembelajaran *problem based learning* dan pembelajaran konvensional menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil tes awal matematis siswa. Hasil tes awal matematis siswa sebelum menerapkan model pembelajaran masih dalam kategori sedang.

Hasil tes awal menunjukkan bahwa sebagian siswa belum menguasai konsep dasar matematika. Beberapa mengalami kesalahan dalam perhitungan, kesulitan memahami soal cerita, serta kurang memiliki strategi atau teknik penyelesaian yang tepat. Selain itu, terdapat siswa yang keliru dalam menentukan rumus invers proporsi dan proporsi langsung, sehingga jawaban yang diberikan kurang akurat. Salah satu kesalahan yang sering terjadi pada siswa saat menyelesaikan soal cerita adalah pada soal seperti berikut: "Sebuah proyek perbaikan jalan direncanakan selesai dalam 30 hari dengan 15 pekerja. Jika mandor ingin proyek selesai 5 hari lebih cepat, berapa jumlah pekerja yang diperlukan?" Sebagian besar siswa mencoba menyelesaikannya dengan menuliskan persamaan 30/25 = 15/x. Saat menentukan nilai x, sebagian siswa menuliskan 25 dibagi 2 sehingga diperoleh $x = 12{,}5$. Kesalahan ini muncul karena siswa menggunakan konsep proporsi langsung, padahal soal tersebut seharusnya diselesaikan dengan konsep invers proporsi. Oleh sebab itu, peningkatan hasil belajar siswa dapat dilakukan melalui penerapan model pembelajaran *problem based learning*. Salah satu upaya untuk mengatasi rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa adalah dengan memilih model pembelajaran yang tepat (Nur & Sari, 2022).

Kemampuan matematis awal siswa merupakan penilaian yang dilakukan sebelum pembelajaran dimulai, bertujuan untuk mengetahui tingkat penguasaan konsep dasar atau pengetahuan awal siswa dalam mata pelajaran matematika. Instrumen tersebut berfungsi untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika tertentu sebelum proses pembelajaran materi baru dimulai. Tes ini berfungsi untuk menilai tingkat penguasaan siswa terhadap materi prasyarat, kesiapan kognitif mereka, kesalahan atau miskonsepsi awal, serta menjadi dasar dalam merancang strategi pembelajaran yang tepat (Sari et al., 2024). Tes awal matematika diberikan kepada siswa untuk menilai kemampuan awal mereka sebelum mengikuti proses pembelajaran (Nur, 2020).

Tes Akhir Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Hasil tes akhir siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh setelah penerapan model pembelajaran *problem based learning* serta pembelajaran konvensional, yang masing-masing dilaksanakan selama enam kali pertemuan tatap muka. Selanjutnya melakukan tes akhir untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan hasil belajar serta mengetahui rata-rata keseluruhan hasil belajar matematis siswa. Hasil tes akhir matematis siswa melalui pembelajaran *problem based learning* dan pembelajaran konvensional dapat ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Tes Akhir *(Posttest)* Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Subjek	Jumlah subjek	Pembelajaran	Kelas	Nilai Tes Awal *(Pretest)*					
				Nilai terendah	Nilai tertinggi	Rata-rata ($\bar{X}$)	Standar deviasi (S)	N-Gain	Kategori
Siswa Kelas VII	20	Konvensional	Kontrol	10	60	39.25	11.47	0.31	Sedang
	20	Problem based learning	Eksperimen	15	85	52.79	15.45	0.72	Tinggi

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i1.3680

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 5, skor tes akhir (*posttest*) berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen setelah diterapkannya model *problem based learning* memperoleh nilai tertinggi sebesar 85, nilai terendah 15, rata-rata 52.79 serta standar deviasi 15.45. Sedangkan skor tes akhir (*posttest*) berpikir kritis matematis siswa pada kelas kontrol setelah diterapkannya model pembelajaran konvensional memperoleh nilai tertinggi sebesar 60, nilai terendah 10, rata-rata 39.25 serta standar deviasi 11.47. Skor tes akhir *(posttest)* matematis siswa kelompok eksperimen dan kontrol setelah menerapkan model pembelajaran *problem based learning* dan pembelajaran konvensional menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil tes akhir matematis siswa. Hasil tes akhir matematika siswa juga mengalami peningkatan setelah mengikuti pembelajaran dengan model *problem based learning* dan pembelajaran konvensional.

Hasil perhitungan nilai rata-rata tes awal *(pretest)* matematis siswa sebelum diterapkannya model *problem based learning* dan pembelajaran konvensional dan rata-rata tes akhir *(posttest)* matematis siswa setelah diterapkannya model *problem based learning* dan pembelajaran konvensional selanjutnya digunakan untuk menghitung *N-Gain* ternormalisasi guna melihat peningkatan hasil belajar siswa. Hasil perhitungan *N-Gain* kelompok siswa yang diterapkan pembelajaran *problem based learning* diperoleh peningkatan *N-Gain* = 0.72 yang tergolong (kategori tinggi). Sementara itu, perhitungan N-Gain pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional menunjukkan peningkatan sebesar 0,31, yang termasuk dalam (kategori sedang). Hasil dari kedua kelas menunjukkan bahwa penerapan model *problem based learning* maupun pembelajaran konvensional mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, dengan kategori peningkatan sedang hingga tinggi. Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen yang menerapkan model *problem based learning* lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional, ditunjukkan oleh rata-rata skor N-Gain 0,72 > 0,31.

Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa tersebut, tampak jelas bahwa rata-rata hasil belajar siswa mengalami peningkatan setelah diterapkan model *problem based learning* dan pembelajaran konvensional. Dengan demikian, secara kualitatif hasil belajar siswa setelah menerapkan model pembelajaran *problem based learning* terlihat ada peningkatan. Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Hidayati & Wulandari, 2024; Lidyawati et al., 2017) hasil penelitian mengungkapkan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Penerapan model *problem based learning* tidak hanya membantu siswa menemukan jawaban yang tepat, tetapi juga mendukung terselenggaranya kegiatan pembelajaran yang terstruktur bagi guru maupun siswa (Irkham & Sutriyani, 2025). *Problem based learning* memudahkan siswa dalam mengikuti alur pembelajaran yang teratur dan memperdalam pemahaman terhadap penyelesaian masalah dalam soal cerita.

Model pembelajaran *problem based learning*, siswa menjadi lebih mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan pertanyaan yang diajukan secara akurat. Selain itu, siswa dapat memilih rumus yang sesuai dan menarik kesimpulan dengan tepat. Penerapan model pembelajaran *problem based learning* terbukti efektif dalam mendorong siswa untuk aktif menganalisis dan mengolah informasi guna menyelesaikan masalah matematika (Irkham & Sutriyani, 2025). Model pembelajaran *problem based learning* menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran dan menekankan pemecahan masalah nyata sebagai media belajar. Siswa terlibat dalam proses penyelidikan yang aktif dan kolaboratif terhadap masalah kompleks yang solusinya belum diketahui.

Berdasarkan hasil posttest, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *problem based learning* maupun pembelajaran konvensional mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Berdasarkan penelitian ini, diperoleh temuan sebagai berikut: (1) terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa melalui penerapan model *problem based learning* maupun pembelajaran konvensional; (2) peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa lebih tinggi pada kelas yang menggunakan *problem based learning* dibandingkan dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional, dengan kategori tinggi dan sedang.

Peningkatan yang terjadi menunjukkan bahwa penerapan model *problem based learning* membantu siswa memahami konsep invers proporsi dengan lebih baik. Secara keseluruhan, Problem Based Learning terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Hasil penelitian Sriwati (2021) mengungkapkan bahwa penggunaan model *problem based learning* dapat meningkatkan prestasi belajar matematika siswa kelas VII. Hasil penelitian Agustin et al. (2023) mengungkapkan bahwa penerapan *problem based learning* mampu mendorong peningkatan motivasi belajar pada siswa kelas VII dalam mata pelajaran matematika. Peningkatan

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i1.3680

ini diharapkan menjadikan model pembelajaran tersebut sebagai alternatif untuk mengajar materi invers proporsi sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Studi selanjutnya perlu mengkaji penerapan model pembelajaran yang dapat mendukung kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Penelitian ini memiliki keterbatasan karena jumlah subjek hanya 40 siswa, serta tes yang digunakan hanya mencakup empat soal, sehingga variasi soal masih minim.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, perhitungan N-Gain pada kelompok siswa yang menerapkan model *problem based learning* menunjukkan peningkatan sebesar 0,72, yang termasuk dalam kategori tinggi. Sementara itu, perhitungan N-Gain pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional menunjukkan peningkatan sebesar 0,31, yang termasuk dalam kategori sedang. Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa lebih tinggi pada kelas yang menerapkan model *problem based learning* dibandingkan dengan kelas yang mengikuti pembelajaran konvensional, dengan kategori tinggi. Meskipun menghadapi tantangan dalam meningkatkan kemampuan ini, penerapan model *problem based learning* terbukti mampu meningkatkan keterampilan kognitif siswa dalam memahami berbagai konsep matematika, sekaligus meningkatkan hasil belajar pada materi invers proporsi. Diharapkan adanya dukungan, pelatihan bagi guru, serta kerja sama antara seluruh pihak terkait untuk terus meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah.

Daftar Pustaka

Ady, N. W., Muhajir, S. N., & Irvani, A. I. (2024). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA melalui Model Problem Based Learning Berbantuan Permainan Tradisional. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *14*(3), 772–785. https://doi.org/10.37630/jpm.v14i3.1775

Agustin, E., Rahadju, B.E., & Hidayat, T. (2023). Penerapan Model *Problem Based Learning (PBL)* dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika, 7(2), 107-116.* https://doi.org/10.33087/phi.v7i2.294

Arends, R. I. (2011). *Learning to Teach* (9th ed.). McGraw-Hill.

Arslan, S. (2015). Investigating Predictive role of Critical Thinking on Metacognition with Structural Equation Modeling. *The Malaysian Online Journal of Educational Science*, *3*(2), 1–10. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1085910.pdf

Beckmann, S., & Izsák, A. (2015). Two Perspectives on Proportional Relationships: Extending Complementary Origins of Multiplication in Terms of Quantities. *Journal for Research in Mathematics Education*, *46*(1), 17–38. https://doi.org/10.5951/jresematheduc.46.1.0017

Dzulkifli Nurul Huda, Pramudya Dwi Aristya Putra, & Rusdianto, R. (2025). Pengembangan LKPD dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *15*(3), 905–912. https://doi.org/10.37630/jpm.v15i3.2832

Hidayati, A. T. N., & Wulandari, F. (2024). Perbedaan Pengaruh Model PjBL dan PBL Terhadap Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *14*(3), 732–740. https://doi.org/10.37630/jpm.v14i3.1828

Irkham, M., & Sutriyani, W. (2025). Pengaruh Penerapan Model PBL Berbantuan Question Card terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *15*(1), 365–373. https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2595

Johar, R., & Yusniarti, S. (2018). The Analysis of Proportional Reasoning Problem in The Indonesian Mathematics Textbook For The Junior High School. *Journal on Mathematics Education*, *9*(1), 55–68. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1173663.pdf

Lanani, K., Nur, I. M., & Sari, D. P. (2024). Proportional Thinking Characteristics of Students In Solving Direct Proportion Problems in Junior High School. *Tadris: JurnalKeguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, *9*(1), 151–164. https://doi.org/10.24042/tadris.v9i1.18386

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i1.3680

Lestari, S. (2023). Peningkatan Keterampilan Mengidentifikasi Sifat-Sifat Magnet Kelas VI Serta Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Metode Demonstras. *Jguruku: Jurnal Penelitian Guru*, *1*(2), 134–143. https://journal.fkip.uniku.ac.id/JGuruku/index

Lidyawati, Gani, A., & Khaldun, I. (2017). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga. *Indonesian Journal of Science Education*, *5*(1), 140–146. http://jurnal.unsyiah.ac.id/jpsi

Nur, I. M. (2020). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Melalui Model Pembelajaran Guided Teachingberbasis Soft Skills. *Pasundan Journal of Mathematics Education : Jurnal Pendidikan Matematika*, *4*(2), 30–38. https://doi.org/10.23969/pjme.v4i2.2507

Nur, I. M., Sa'dijah, C., Irawati, S., & Subanji. (2024). Student's Thinking Process in Solving Proportions Based on Information Processing Theory. *Pegem Journal of Education and Instruction*, *14*(2), 205-2 15. https://doi.org/10.47750/pegegog.14.02.25

Nur, I. M., & Sari, D. P. (2022). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa SMP melalui Model Pembelajaran Guided Teaching Berbasis Soft Skills. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *12*(4), 1012–1022. https://doi.org/10.37630/jpm.v12i4.724

Peter, E. E. (2012). Critical thinking: Essence for teaching mathematics and mathematics problem solving skills. *African Journal of Mathematics and Computer Science Research*, *5*(3), 22–32. https://doi.org/10.5897/AJMCSR11.161

Piyona, P., Haratua Tiur Maria, & Hamdani, H. (2025). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbantuan ISpring Suite dengan Model PBL untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik di SMA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *15*(1), 241–249. https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2431

Putri, H. S., & Wahyuni, S. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Sets (Science, Environment, Technology, and Society) Berbantuan Flip Pdf Professional untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Pembelajaran IPA. *Pendekar : Jurnal Pendidikan Berkarakter*, *6*(2), 93–100.

Rahmayanti, N., Pasaribu, F. T., Gustiningsi, T., & Nusantara, D. S. (2025). Pengembangan E-Modul Berbasis Science, Technology, Engineering, Matchematics—Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *15*(3), 948–960. https://doi.org/10.37630/jpm.v15i3.3022

Saleh, R. R. M., & Nur, I. M. (2023). Proses Berpikir Siswa SMP Berdasarkan Gaya Kognitif Intuitif dan Sistematis dalam Menyelesaikan Masalah Invers Proporsi Ditinjau dari Teori Pemrosesan Informasi. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *13*(3), 751–762. https://doi.org/10.37630/jpm.v13i3.1163

Sapti, M., Purwanto, P., Irawan, E. B., As'ari, A. R., Sa'dijah, C., Susiswo, S., & Wijaya, A. (2019). Comparing Model-Building Process: A Model Prospective Teachers Used In Interpreting Students' Mathematical Thinking. *Journal on Mathematics Education*, *10*(2), 171–184. https://doi.org/10.22342/jme.10.2.7351.171-184

Sari, D. P., Nur, I. M., Laisouw, R., Usman, H., Sultan, M. H., & Awal, Y. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Berbasis Modul Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Ilmiah Matematika (JIMAT)*, *5*(2), 162–171. https://doi.org/10.63976/jimat.v5i2.731

Setiawan, H. J., & Islami, N. (2020). Improving Critical Thinking Skills of Senior High School Students Using the Problem Based Learning Model. *Journal of Physics: Conference Series*, *1655*(1), 1–12. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1655/1/012060

Shofiyah, N., & Wulandari, F. E. (2018). Model Problem Based Learning dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *3*(1), 33. https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p33-38

Siahaan, J. H., Sihombing, S., & Simamora, B. A. (2022). Studi Komparasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Model Pembelajaran Konvensional pada Mata Pelajaran IpsTerpadu Kelas VIII di SMP Negeri 10. *Cendikia : Media Jurnal Ilmiah Pendidikan*, *13*(2), 188–195. https://doi.org/10.35335/cendikia.v13i2.3012

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i1.3680

Sriwati, G.A.P. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Indonesian Journal of Educational Development, 2(2), 302-313.* https://doi.org/10.5281/zenodo.5244635

Susilawati, E., Agustinasari, A., Samsudin, A., & Siahaan, P. (2020). Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(1), 11–16. https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1453

Uliyandari, M., Candrawati, E., Herawati, A. A., & Latipah, N. (2021). Problem-Based Learning To Improve Concept Understanding and Critical Thinking Ability of Science Education Undergraduate Students. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, 2(1), 65–72. https://doi.org/10.46245/ijorer.v2i1.56