



## Peningkatan Penalaran Matematika melalui *Problem Based Learning* pada Materi Relasi dan Fungsi

Agustian Usman<sup>1\*</sup>, Perry Zakaria<sup>1</sup>, Khardiawan A.Y. Pauweni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Gorontalo, Bone Bolango 96554, Indonesia

### Info Artikel

\*Penulis Korespondensi.

Email:

[agustian.usman25@gmail.com](mailto:agustian.usman25@gmail.com)

Diterima: 12 Mei 2025

Direvisi: 20 Agustus 2025

Disetujui: 21 Agustus 2025



Under the licence

CC BY-NC-SA 4.0

Diterbitkan oleh:



Copyright ©2025 by Author(s)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi relasi dan fungsi. Metode yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas (PTK) yang dilaksanakan dalam satu siklus. Subjek penelitian terdiri atas 28 siswa kelas VIII-6 SMP Negeri 2 Limboto pada tahun ajaran 2022/2023. Teknik pengumpulan data meliputi observasi aktivitas guru, observasi aktivitas siswa, dan tes kemampuan penalaran matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa. Hal ini ditunjukkan oleh: (1) rata-rata hasil observasi aktivitas guru mencapai 82% dengan kategori baik; (2) rata-rata hasil observasi aktivitas siswa mencapai 83% dengan kategori baik; dan (3) skor rata-rata tes penalaran matematika mencapai 83. Temuan ini mengindikasikan bahwa model PBL efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa pada pembelajaran relasi dan fungsi.

**Kata Kunci:** Problem Based Learning; Penalaran Matematis; Relasi dan Fungsi

### Abstract

*This study aims to improve students' mathematical reasoning abilities through the implementation of the Problem Based Learning (PBL) model in the topic of relations and functions. The research employed a classroom action research (CAR) design conducted in a single cycle. The subjects were 28 students from class VIII-6 at SMP Negeri 2 Limboto in the 2022/2023 academic year. Data collection techniques included teacher activity observation sheets, student activity observation sheets, and a mathematical reasoning ability test. The results indicate that the application of the PBL model effectively enhanced students' mathematical reasoning. This is evidenced by: (1) the average percentage of teacher activity observations reaching 82% in the good category; (2) the average percentage of student activity observations reaching 83% in the good category; and (3) the average score of the mathematical reasoning test reaching 83. These findings suggest that the PBL model is effective in improving students' reasoning abilities in learning mathematical relations and functions.*

**Keywords:** Problem Based Learning; Mathematical Reasoning; Relations and Functions

## 1. Pendahuluan

Matematika merupakan disiplin ilmu yang mendasari perkembangan teknologi modern dan memiliki peran penting dalam meningkatkan daya pikir manusia. Mengingat besarnya pengaruh matematika dalam kehidupan sehari-hari, maka optimalisasi pembelajaran matematika di sekolah menjadi suatu kebutuhan mendesak agar hasil belajar yang diperoleh sesuai dengan harapan [1]. Salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan penalaran. Penalaran matematis berperan dalam memahami konsep, mengeksplorasi ide, memperkirakan solusi, serta menerapkan ekspresi matematis dalam berbagai konteks yang relevan [2]. Kemampuan ini juga mencerminkan kebiasaan berpikir untuk menentukan kebenaran suatu argumen secara konsisten [3],

serta merupakan proses berpikir logis dalam menarik kesimpulan berdasarkan kebenaran yang telah dibuktikan sebelumnya [4]. Oleh karena itu, proses pembelajaran matematika harus mampu mendorong pengembangan kemampuan penalaran siswa secara optimal.

Namun, ekspektasi terhadap penguasaan penalaran matematis yang baik belum tercermin dalam kenyataan di lapangan. Berdasarkan hasil tes awal, hanya 18% dari 28 siswa kelas VIII-6 yang mencapai tingkat ketuntasan dalam penalaran matematika. Rendahnya capaian ini diduga disebabkan oleh kurangnya keterampilan siswa dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian masalah, terbatasnya alternatif pemikiran selain yang terdapat di buku teks, serta rendahnya partisipasi dan aktivitas siswa selama proses belajar. Selain itu, model pembelajaran yang cenderung monoton membuat suasana kelas menjadi kurang menarik dan menyenangkan, sehingga siswa menjadi pasif dan kesulitan memahami permasalahan matematika.

Mengingat pentingnya penalaran matematis dalam proses pembelajaran, maka diperlukan pendekatan yang lebih kontekstual dan bermakna. Salah satu alternatif solusi yang dapat diterapkan adalah model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning* / PBL). Model ini memiliki keunggulan dalam melatih siswa berpikir logis dan rasional dalam memecahkan masalah [5]. Dalam pendekatan ini, siswa secara aktif membangun dan mengembangkan pengetahuannya melalui interaksi dengan lingkungan dan permasalahan yang disajikan. Langkah-langkah dalam model PBL meliputi: (1) orientasi masalah kepada siswa, (2) pengelompokan siswa untuk belajar, (3) pembimbingan investigasi kelompok, (4) pengembangan dan penyajian hasil karya, serta (5) analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah [6, 7]. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan model PBL dapat memberikan dampak positif terhadap berbagai aspek pembelajaran matematika, seperti peningkatan kemampuan pemecahan masalah [8, 9], kemampuan berpikir kreatif [10], dan prestasi belajar secara umum [11].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model *Problem Based Learning* dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa kelas VIII-6 SMP Negeri 2 Limboto. Fokus penelitian ini adalah pada materi relasi dan fungsi, dengan indikator kemampuan penalaran mencakup menyusun dan mengkaji konjektur, memperkirakan jawaban dan proses solusi, membuat analogi, serta melakukan generalisasi [12].

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) yang bertujuan untuk melihat perubahan dan peningkatan kemampuan penalaran matematika siswa melalui penerapan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*). Desain penelitian mengacu pada model Kemmis dan McTaggart yang terdiri atas empat tahapan siklus, yaitu: (1) perencanaan (*planning*), (2) pelaksanaan tindakan (*acting*), (3) observasi (*observing*), dan (4) refleksi (*reflecting*) [13, 14].

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tes dan observasi [15]. Observasi dilakukan untuk memperoleh data deskriptif mengenai proses pelaksanaan pembelajaran, baik dari segi aktivitas guru maupun aktivitas siswa dalam menerapkan model PBL. Instrumen observasi disusun berdasarkan indikator keterlaksanaan kegiatan pembelajaran pada setiap tahap siklus.

Sementara itu, tes kemampuan penalaran matematika digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan siswa terhadap materi relasi dan fungsi setelah mengikuti pembelajaran berbasis masalah. Tes dilaksanakan di akhir siklus dan disusun dalam bentuk soal esai yang mengacu pada indikator penalaran matematika, seperti kemampuan menyusun konjektur, memperkirakan solusi, membuat analogi, dan melakukan generalisasi.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam satu siklus yang mencakup tiga kali pertemuan, yaitu dua kali pertemuan untuk kegiatan pembelajaran dan satu kali pertemuan untuk pelaksanaan tes evaluasi. Setiap tahapan dalam siklus dilaksanakan sesuai dengan model penelitian tindakan kelas, yang terdiri atas: perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi.

Data penelitian dikumpulkan melalui observasi terhadap aktivitas guru dan aktivitas siswa, serta melalui tes kemampuan penalaran matematika. Hasil pengumpulan data disajikan pada subbagian berikut.

### 3.1.1 Hasil Observasi Kegiatan Guru

Observasi terhadap kegiatan guru dilakukan oleh guru pengamat (observer) dengan menggunakan lembar observasi yang mencakup 11 aspek aktivitas pembelajaran. Observasi dilakukan secara luring (*offline*) pada dua pertemuan selama proses pembelajaran berlangsung. Hasil observasi menunjukkan bahwa rata-rata persentase keterlaksanaan kegiatan guru selama dua pertemuan mencapai 82%, yang termasuk dalam kategori baik. Persentase ini menunjukkan bahwa sebagian besar aspek pembelajaran telah dilaksanakan dengan cukup optimal oleh guru. Rincian capaian observasi terhadap aktivitas guru disajikan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Hasil Observasi Kegiatan Guru

Kriteri Penilaian	Presentase Jumlah Aspek				Presentase Rata-Rata	Total
	Pertemuan 1		Pertemuan 2			
	Jlh Item	Presentase	Jlh Item	Presentase		
Sangat Baik	4	36%	4	36%	36%	82%
Baik	4	36%	6	55%	46%	
Cukup	3	27%	1	9%	18%	18%
Kurang	-	-	-	-	-	
Jumlah	11	100%	11	100%	100%	100%

### 3.1.2 Hasil Observasi Kegiatan Siswa

Observasi terhadap aktivitas siswa pada siklus I dilaksanakan selama dua kali pertemuan secara luring (*offline*) dan dilakukan oleh rekan sejawat sebagai observer. Observasi bertujuan untuk mengukur keterlibatan dan keaktifan siswa selama proses pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata keterlaksanaan aktivitas siswa pada kedua pertemuan mencapai 83%, yang dikategorikan dalam kriteria sangat baik. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa telah terlibat aktif dalam setiap tahapan pembelajaran, mulai dari diskusi kelompok hingga presentasi hasil. Capaian observasi terhadap aktivitas siswa secara rinci disajikan pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Hasil Observasi Kegiatan Siswa

Kriteria Penilaian	Presentase Jumlah Aspek				Presentase Rata-Rata	Total
	Pertemuan 1		Pertemuan 2			
	Jlh Item	Presentase	Jlh Item	Presentase		
Sangat Baik	6	50%	5	42%	46%	83%
Baik	3	25%	6	50%	37%	
Cukup	2	17%	1	8%	13%	17%
Kurang	1	8%	-	-	4%	
Jumlah	12	100%	12	100%	100%	100%

### 3.1.3. Kemampuan Penalaran Matematika

Untuk mengukur kemampuan penalaran matematika siswa selama proses pembelajaran, dilakukan evaluasi melalui tes berbentuk esai yang terdiri dari 8 butir soal. Tes ini dilaksanakan pada akhir siklus untuk menilai pemahaman siswa terhadap materi relasi dan fungsi. Hasil tes menunjukkan bahwa dari 28 siswa, skor minimum yang diperoleh adalah 70, sedangkan skor maksimum mencapai 94. Rata-rata nilai yang diperoleh siswa adalah 83 dengan standar deviasi sebesar 5,95. Dengan demikian, kemampuan penalaran matematika siswa secara keseluruhan telah

memenuhi kriteria keberhasilan tindakan, yaitu dengan nilai rata-rata yang melebihi batas ketuntasan minimal ( $\geq 75$ ).

### 3.2 Pembahasan

Penelitian tindakan kelas ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa pada materi relasi dan fungsi melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL). Pelaksanaan penelitian mengacu pada empat komponen utama dalam model PTK, yakni perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi.

Berdasarkan hasil tes awal (*pretest*) pada materi pola bilangan, hanya 5 dari 28 siswa (18%) yang mencapai ketuntasan belajar (nilai  $\geq 75$ ). Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran siswa masih tergolong rendah. Setelah dilakukan diskusi dengan guru mata pelajaran, diputuskan untuk menggunakan model PBL sebagai pendekatan yang dapat mendorong peningkatan daya nalar siswa.

Pada pelaksanaan siklus I pertemuan pertama, beberapa aspek dalam kegiatan guru belum dilaksanakan secara optimal. Hal ini berdampak pada aktivitas siswa, di mana sebagian masih menunjukkan kategori cukup atau bahkan kurang, terutama pada aspek keberanian bertanya dan kemampuan mempresentasikan hasil diskusi kelompok.

Mengacu pada refleksi tersebut, guru melakukan peningkatan kualitas pembelajaran pada pertemuan kedua, dengan memperbaiki aspek-aspek pembelajaran yang belum optimal. Hasilnya, keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran meningkat secara signifikan, yang tercermin dari nilai observasi siswa yang mencapai 83% dan masuk dalam kategori baik.

Keberhasilan model PBL dalam siklus ini tidak hanya berdampak pada peningkatan aktivitas guru dan siswa, tetapi juga pada peningkatan kemampuan penalaran matematika siswa. Skor rata-rata tes penalaran siswa sebesar 83 menunjukkan bahwa penerapan model PBL mampu menghasilkan dampak positif yang signifikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Joice dan Weil, yang menyatakan bahwa model pembelajaran merupakan rencana atau pola yang dapat digunakan dalam membentuk kurikulum, merancang bahan ajar, dan membimbing proses pembelajaran secara efektif [16].

Lebih lanjut, temuan ini juga mendukung pandangan Sukmadinata dan Syaodih [17] bahwa model pembelajaran merupakan desain yang menciptakan situasi belajar yang mendorong terjadinya interaksi pembelajaran, sehingga memungkinkan perubahan positif dalam diri peserta didik. Dengan penerapan model *Problem Based Learning*, guru dapat membimbing siswa untuk menyelesaikan permasalahan matematika secara aktif dan mandiri. Pada materi relasi dan fungsi, siswa menunjukkan antusiasme dan fokus selama proses pembelajaran, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan kemampuan penalaran mereka.

Berdasarkan hasil observasi kegiatan guru, kegiatan siswa, dan tes kemampuan penalaran yang semuanya menunjukkan kategori baik, artinya "*Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) yang digunakan pada pokok bahasan relasi dan fungsi dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa kelas VIII-6 SMP Negeri 2 Limboto.*"

## 4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa pada materi relasi dan fungsi. Peningkatan ini terlihat dari nilai rata-rata tes penalaran yang mencapai 83, melebihi batas ketuntasan minimal ( $\geq 75$ ), serta dari hasil observasi aktivitas guru dan siswa yang menunjukkan kategori baik. Temuan ini memberikan dampak positif terhadap strategi pembelajaran di kelas, khususnya dalam mengaktifkan keterlibatan siswa, mendorong pemikiran kritis, dan membentuk kebiasaan bernalar dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Model PBL terbukti menjadi pendekatan yang efektif untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna, interaktif, dan berpusat pada siswa.

Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan, di antaranya hanya dilakukan pada satu siklus dan terbatas pada satu kelas (kelas VIII-6) di satu sekolah. Selain itu, variabel lain seperti tingkat kesulitan soal, perbedaan karakter siswa, dan durasi pembelajaran belum dianalisis secara mendalam.

Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk menerapkan model PBL dalam beberapa siklus dan pada berbagai jenjang atau konteks sekolah yang berbeda guna memperoleh generalisasi yang lebih luas, serta untuk mengeksplorasi lebih lanjut dampaknya terhadap aspek kognitif dan afektif lainnya dalam pembelajaran matematika.

## Referensi

- [1] M. Maulyda, *Paradigma Pembelajaran Matematika Berbasis NCTM*. Purwokerto: CV LRDH, 2020.
- [2] F. H. Santosa, H. R. P. Negara, and S. Bahri, "Efektivitas pembelajaran Google Classroom terhadap kemampuan penalaran matematis siswa," *Journal Rekarta*, pp. 62–70, 2020.
- [3] P. Y. E. Nasution, M. N. Fitri, and N. Rusliah, "Analisis kemampuan penalaran matematika siswa kelas XI SMK 3 Kota Sungai Penuh dalam menyelesaikan masalah matematika pada materi matriks," *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, pp. 9–16, 2022.
- [4] I. Lestari and Y. Andinny, "Kemampuan penalaran matematika melalui model pembelajaran metaphorical thinking ditinjau dari disposisi matematis," *Jurnal Elemen*, pp. 1–12, 2020.
- [5] R. Arends, *Learning to Teach*. Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2008.
- [6] S. A. Nababan, "Analisis kemampuan penalaran matematis siswa melalui model problem based learning," *Genta Mulia*, pp. 6–12, 2020.
- [7] Y. Usman, "Pengaruh model problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah di kelas VIII SMP Negeri 2 Limboto," *UNG Repository*, pp. 1–13, 2017.
- [8] A. Y. Pauweni and E. M. Iskandar, "Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika melalui model problem-based learning," *EULER*, vol. 8, pp. 23–28, 2020.
- [9] A. T. Usman, U. Kartin, S. Zakiyah, W. A. Abdullah, A. Kaluku, and A. F. Oroh, "Pengaruh model problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi aritmatika sosial di SMP Negeri 2 Limboto," *Jurnal Pendidikan Islam*, vol. 17, pp. 145–156, 2021.
- [10] Selfiani, T. Mahmud, Resmawan, and Y. Ismail, "Pengaruh model problem based learning terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi kubus dan balok," *RMNS*, vol. 1, pp. 30–36, 2022.
- [11] R. R. Rikaini, F. Minggani, and S. Zakiyah, "Efektivitas model problem based learning (PBL) terhadap prestasi belajar matematika siswa pada materi," *JIPM*, vol. 1, pp. 106–114, 2020.
- [12] T. S. Sumartini, "Peningkatan kemampuan penalaran matematika siswa melalui pembelajaran berbasis masalah," *Jurnal Pendidikan Matematika*, pp. 1–10, 2015.
- [13] R. Maolani and U. Cahayana, *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers, 2015.
- [14] D. Yudhistira, *Menulis Penelitian Tindakan Kelas Apik*. Jakarta: PT Grasindo, 2013.
- [15] N. N. Tahir, S. Ismail, A. F. Oroh, P. Zakaria, and K. Usman, "Analisis kemampuan pemahaman konsep matematika ditinjau dari penggunaan multimedia game petualangan dalam limas berbasis mobile learning di SMP Negeri 1 Tilango," *EULER*, vol. 10, pp. 15–25, 2022.
- [16] K. Putri and M. A. Syifa, "Analisis model-model pembelajaran," *Pendidikan Dasar*, vol. 4, 2020.
- [17] S. Sukmadinata and E. Syaodih, *Kurikulum dan Pembelajaran Kompetensi*. Bandung: PT Refika Aditama, 2012.