

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA

M. Fadli¹, Mirunnisa², Muhsin³

Pendidikan Matematika, Universitas Jabal Ghafur Sigli

email: fadlisigli00@gmail.com, mirunnisa@unigha.ac.id, muhsinbrhm4@gmail.com

ABSTRACT

The ability of students to solve mathematical reasoning problems is still relatively low. Mathematical reasoning is an important skill that students must have in the study of mathematics, as it involves the ability to solve problems, analyze and give arguments. The purpose of this study is to improve students' mathematical reasoning ability. This study uses quasi-experimental design with pre-test post-test group design. The population of this study were all students of Class X SMA Negeri 1 Sigli, consisting of 346 students. The research sample was selected using purposive sampling method, so that class X-4 was chosen as the experimental group and Class X-3 as the control group. Data were collected through Mathematical Reasoning Test by applying PBL (Problem-Based Learning) model. Data analysis was conducted by normality test, homogeneity test, and hypothesis test with significance level of $\alpha = 0.05$. The results of data analysis showed that the value of Asymp.Sig.(2-tailed) of the post-test data is 0.000, which means that it is less than $\alpha = 0.05$. This shows that there is a significant difference between the post-test scores of the experimental group and the control group. The results showed that the application of PBL model can significantly improve students' mathematical reasoning ability. This PBL Model provides real context for students in developing their critical and analytical thinking skills in a mathematical context. Therefore, it is recommended that educators use the PBL model in teaching to improve understanding and reasoning skill.

Keywords: *Problem Based Learning, Mathematical Reasoning Skills.*

ABSTRAK

Kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal penalaran matematis masih tergolong rendah. Penalaran matematis merupakan keterampilan penting yang harus dimiliki siswa dalam mempelajari matematika, karena melibatkan kemampuan memecahkan masalah, menganalisis, dan memberikan argumen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimen dengan pre-test post-test group design. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Sigli, yang terdiri dari 346 siswa. Sampel penelitian dipilih menggunakan metode purposive sampling, sehingga kelas X-4 dipilih sebagai kelompok eksperimen dan kelas X-3 sebagai kelompok kontrol. Data dikumpulkan melalui tes penalaran matematis dengan menerapkan model PBL (Problem-Based Learning). Analisis data dilakukan dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai Asymp.Sig.(2-tailed) dari data post-test adalah 0,000, yang artinya lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara skor post-test kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Model PBL ini memberikan konteks nyata bagi siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis mereka dalam konteks matematika. Oleh karena itu, disarankan agar para pendidik menggunakan model PBL dalam pengajaran untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan penalaran matematis siswa.

Kata kunci: *Problem Based Learning, Kemampuan Penalaran Matematis.*

PENDAHULUAN

Penting bagi semua siswa, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi, untuk mempelajari matematika sebagai ilmu yang penting. Tujuan dari pembelajaran matematika adalah untuk mengembangkan kemampuan siswa, termasuk kemampuan penalaran. Kemampuan penalaran siswa terjadi ketika mereka dapat mengenali pola dan sifat matematika, melakukan operasi matematika untuk membuat generalisasi, menyusun bukti, dan menjelaskan konsep dan pernyataan matematika (sesuai dengan Permendiknas No. 22 tahun 2006).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Zaenab (2015) ditemukan bahwa pemahaman siswa terhadap kemampuan penalaran matematis masih belum memadai. Berdasarkan analisis yang dilakukan, ditemukan bahwa rata-rata siswa tidak mampu menyajikan konsep matematika dalam bentuk diagram yang benar. Kenyataannya, hanya sedikit siswa yang mampu menjawab dengan tepat soal-soal penalaran yang diberikan.

Pada kenyataannya di SMA Negeri 1 Sigli Kabupaten Pidie pada saat peneliti melakukan observasi awal menunjukkan bahwa beberapa Siswa hanya mampu menyelesaikan tugas-tugas yang rutin dan menghadapi kesulitan saat merumuskan kesimpulan menggunakan pola dan sifat berdasarkan pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang rutin diberikan oleh guru. Penyebabnya adalah karena guru di sekolah cenderung memberikan soal-soal yang rutin kepada siswa, sehingga mereka kesulitan dalam mengungkapkan gagasan dan pernyataan matematika mereka dalam bentuk menyusun bukti dengan menggunakan penalaran terkait pola dan sifat. Dalam rangka mengatasi permasalahan yang disebutkan sebelumnya, dilakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan**

Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi peningkatan dalam kemampuan penalaran matematis siswa melalui penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL).

LANDASAN TEORI

Kemampuan Penalaran Matematis

Proses berpikir dalam penalaran melibatkan kemampuan untuk mengambil kesimpulan umum dari kasus-kasus khusus atau sebaliknya, yaitu dari Prosesnya dimulai dengan mengidentifikasi hal-hal umum dan kemudian melakukan penarikan kesimpulan yang bersifat khusus. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Riski (2017) penalaran didefinisikan sebagai tindakan atau proses berpikir untuk mencapai suatu kesimpulan. Sementara itu, menurut Effendy (2009) reason berarti kekuatan mental yang terkait dengan pembentukan kesimpulan, penilaian, atau inferensi.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Mirunnisa (2019) dikemukakan bahwa kemampuan penalaran matematis merujuk pada keterampilan seseorang dalam melakukan proses berpikir logis dan analitis berdasarkan pernyataan matematis yang dianggap benar. Tujuan dari proses ini adalah untuk mencapai kesimpulan yang valid, baik melalui penalaran deduktif maupun induktif. Penalaran induktif merupakan suatu proses berpikir di mana kesimpulan atau pernyataan umum dibuat berdasarkan pada beberapa pernyataan khusus yang diketahui benar. Di sisi lain, penalaran deduktif terjadi ketika kebenaran suatu konsep atau pernyataan diperoleh sebagai hasil logis dari kebenaran yang telah ada sebelumnya.

Penalaran deduktif merupakan suatu metode untuk mencapai kesimpulan dari pernyataan atau fakta yang dianggap benar dengan menggunakan logika. Dalam proses pembuktian deduktif, digunakan teori atau rumus matematika lain yang sebelumnya telah dibuktikan kebenarannya

secara deduktif. Siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami makna matematika ketika diajar dengan pendekatan deduktif. Siswa dianggap memiliki kemampuan penalaran matematika ketika mereka dapat menerapkan penalaran terkait Pola dan sifat matematika diidentifikasi, manipulasi matematika dilakukan untuk membuat generalisasi, bukti matematika disusun, dan gagasan serta pernyataan matematika dijelaskan dengan baik. Sumarmo (2012) menyatakan bahwa dalam pembelajaran matematika terdapat beberapa indikator penalaran matematika, di antaranya:

1. Kemampuan untuk menarik kesimpulan logis.
2. Kemampuan untuk memberikan penjelasan menggunakan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan matematika.
3. Kemampuan untuk memperkirakan jawaban dan melaksanakan proses solusi matematika.
4. Kemampuan untuk menggunakan pola dan hubungan matematika dalam menganalisis situasi matematika.
5. Kemampuan untuk menyusun dan menguji konjektur matematika.
6. Kemampuan untuk merumuskan contoh yang melawan (counter example).
7. Kemampuan untuk mengikuti aturan inferensi dan memeriksa validitas argumen matematika.
8. Kemampuan untuk menyusun argumen matematika yang valid.
9. Kemampuan untuk menyusun pembuktian matematika baik secara langsung, tidak langsung, maupun menggunakan induksi matematika.

Model Problem Based Learning (PBL)

Problem Based Learning (PBL), yang dikenal sebagai Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dalam bahasa Indonesia, melibatkan penggunaan berbagai jenis kecerdasan untuk

menghadapi tantangan dunia nyata. PBM juga melatih siswa untuk mengembangkan kemampuan dalam menghadapi hal-hal baru dan *kompleks*.

Pembelajaran berbasis masalah melibatkan aktivitas mental siswa secara maksimal dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, dan pemahaman tentang esensi materi pelajaran. Dalam konteks matematika, pembelajaran berbasis masalah ini mengajarkan konsep, prinsip, dan keterampilan matematis kepada siswa melalui stimulus yang bersifat tidak terstruktur atau terbuka.

Dalam jurnal mereka, Muhsin dan Taufiq (2019) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah suatu pendekatan pembelajaran yang melibatkan pembelajar dalam menghadapi masalah-masalah praktis yang bersifat terstruktur kurang jelas (*ill-structured*) atau terbuka (*open-ended*) melalui stimulus atau rangsangan.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, digunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Menurut Malau (1996: 45), penelitian kuantitatif adalah pendekatan yang mengasumsikan bahwa fenomena sosial dapat diukur dan diubah menjadi angka sehingga memungkinkan dilakukannya analisis data menggunakan metode statistik. Pendekatan ini dapat digunakan baik untuk tujuan deskriptif maupun uji hipotesis, serta untuk menyimpulkan hasil penelitian.

Populasi penelitian ini terdiri dari 346 siswa kelas X SMA Negeri 1 Sigli Kabupaten Pidie pada tahun Ajaran 2022/2023. Sugiyono (2012: 118) menyatakan bahwa sampel merupakan sebagian kecil dari populasi yang dipilih sebagai objek penelitian dan dianggap mampu mewakili seluruh populasi. Sampel merupakan subset dari populasi yang memiliki jumlah dan karakteristik yang serupa dengan populasi tersebut. Dalam

hal ini, sampel dapat diartikan sebagai sebagian dari populasi yang dipilih menggunakan teknik tertentu untuk menjadi sumber data yang mewakili populasi secara keseluruhan. Dalam penelitian ini, digunakan teknik purposive sampling sebagai metode pengambilan sampel. Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian kuasi eksperimen yang menggunakan desain penelitian Non-equivalent Control Group Design. Metode kuasi eksperimen adalah jenis eksperimen yang tidak menggunakan penugasan acak terhadap subjek penelitian, tetapi

menggunakan kelompok yang telah terbentuk secara alami sebagai kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Pendekatan ini dipilih dengan pertimbangan agar pelaksanaan eksperimen tetap mempertahankan sifat alami dari kondisi yang ada. Kelompok eksperimen merupakan kelompok yang mendapatkan perlakuan khusus dalam penelitian ini, sedangkan kelompok kontrol adalah kelompok yang tidak menerima perlakuan apapun. Gambaran tentang desain ini dapat dilihat seperti pada tabel berikut:

Tabel Desain Penelitian

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	P ₁	X	P ₂
Kontrol	P ₁		P ₂

Keterangan:

X = Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Dalam penelitian ini, digunakan instrumen tes berupa serangkaian soal uraian yang berkaitan dengan materi trigonometri untuk mengukur kemampuan penalaran matematis. Penggunaan soal uraian bertujuan untuk mengamati kemampuan penalaran matematis siswa, keakuratan, dan sistematika dalam menyusun jawaban yang tercermin dari langkah-langkah penyelesaian soal yang dihasilkan. Pretes dilakukan sebelum penerapan model, sementara postes dilakukan setelah penerapan model.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan peningkatan kemampuan penalaran antara siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran PBL dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

Hasil pengujian normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data postes kemampuan penalaran matematis pada kelompok eksperimen dan kelompok

kontrol tidak memenuhi asumsi distribusi normal dan homogenitas varians. Maka, untuk menguji perbedaan rata-rata antara kedua kelompok tersebut, dilakukan penggunaan uji statistik non-parametrik, yaitu uji Mann-Whitney. Hipotesis penelitian yang diajukan adalah bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Uji hipotesis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji Mann-Whitney dengan rumusan hipotesis pengujian sebagai berikut:

Jika nilai $Asymp.Sig < 0,05$ maka hipotesis diterima

Jika nilai $Asymp.Sig > 0,05$ maka hipotesis ditolak

Secara ringkas analisis hasil uji perbedaan rata-rata postes kemampuan matematis disajikan pada tabel berikut:

Tabel Uji Perbedaan Rata-rata Postes Kemampuan Penalaran Matematis

	hasil belajar siswa
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	325.000
	-6.151
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Dari tabel, diperoleh nilai Asymp.Sig.(2-tailed) data postes sebesar 0,000 yang lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Hal ini mengindikasikan bahwa hipotesis diterima. Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara skor postes kelompok eksperimen dengan skor pretes kelompok kontrol.

Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) secara signifikan meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Dari hasil analisis data yang dilakukan, baik melalui analisis deskriptif maupun uji statistik, ditemukan bahwa terjadi peningkatan yang signifikan dalam kemampuan penalaran matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) jika dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Faktanya, penyajian masalah-masalah kontekstual pada awal pembelajaran menjadi stimulus yang merangsang siswa untuk berpikir secara lebih aktif. Hal ini dapat menjelaskan peningkatan kemampuan penalaran matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) (Sugandi, 2013). Pembelajaran PBL adalah suatu pendekatan pengajaran yang berfokus pada siswa. Hal ini berarti bahwa siswa diberikan kesempatan untuk membangun pengetahuan matematika mereka sendiri. Pendekatan pembelajaran ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk menemukan ide dan konsep matematika melalui eksplorasi masalah yang relevan dengan konteks kehidupan

nyata. Dimulai dengan menggunakan situasi yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa, pendekatan ini menjadi lebih konkrit dan menghadirkan konteks yang lebih nyata dalam pembelajaran matematika. Dengan demikian, siswa menjadi lebih tertarik untuk belajar karena mereka dapat melihat relevansi materi dengan dunia nyata dan dapat membayangkan bagaimana hal-hal tersebut dapat diterapkan. Hal ini menciptakan pembelajaran yang aktif dan dinamis, karena siswa tahu apa yang mereka pelajari dan dapat membayangkannya dalam konteks yang mereka pahami. Seperti yang diungkapkan oleh penelitian Maidiyah (2009), kondisi ini menunjukkan bahwa penggunaan model PBL dapat menciptakan rasa antusiasme yang tinggi pada siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Hal ini juga menyebabkan siswa menginginkan untuk terlibat lebih aktif dalam pembelajaran berikutnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan temuan dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil oleh penulis:

1. Dari hasil analisis data, baik melalui analisis deskriptif maupun uji statistik, terbukti bahwa terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan matematis antara siswa yang belajar dengan model PBL dan siswa yang belajar dengan metode pembelajaran konvensional.
2. Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

mampu membangkitkan antusiasme siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Selain itu, siswa juga menunjukkan minat yang tinggi dalam pembelajaran karena model ini mendorong mereka untuk aktif dan terampil dalam proses pembelajaran.

3. Analisis data menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL memiliki dampak yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Dengan kata lain, siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL menunjukkan kemampuan penalaran matematis yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model konvensional. Perbedaan karakteristik antara kedua model pembelajaran tersebut berpotensi menyebabkan perbedaan dalam kemampuan penalaran matematis siswa setelah mengikuti proses pembelajaran.

Dengan mempertimbangkan implikasi dari hasil penelitian, terdapat beberapa saran yang dapat disampaikan kepada pihak-pihak yang berkepentingan dengan penelitian ini. Berikut adalah beberapa saran yang direkomendasikan:

1. Model *Problem Based Learning* (PBL) diharapkan menjadi salah satu pendekatan yang efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.
2. Penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* sangat cocok digunakan sebagai model pembelajaran era 4:0 dimana siswa dituntut untuk dapat berfikir kritis.
3. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat diterapkan tidak hanya pada materi Trigonometri, tetapi juga pada berbagai materi pelajaran matematika lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Duskri, M., Maidiyah, E., Risnawati, R., & Ilham, S. (2017). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pemecahan Masalah Di Kelas IX-6 SMPN 8 Banda Aceh. *Al Khawarizmi: Juenal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 75-101.

Effendy, & Onong Uchana, (2009). *Ilmu Komunikasi Teori dan Praktek*, Bandung: Rosdakarya.

Kemendiknas. 2006. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.

Mirunnisa. (2019). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Dengan Model Discovery Learning. *Numeracy*, 6(1), 76-85.

Muhsin, & Taufiq (2019). Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa. *SEMEDI UNAYA-2019*, 542-553.

Rizqy, N.R., & Surya, E. (2017). An Analysis Of Students' Mathematical Reasoning Ability In VIII Grade Of Sabilina Tembung Junior High School. *IJARIE*. Vol-3 Issue.

Sugandi, (2013). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Setting Kooperatif Jigsaw terhadap Kemandirian Belajar Siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, Vol 2, No.2.

Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif*,

Kualitatif, dan R&D. Bandung:
Alfabeta.

*Makalah dimuat dalam Jurnal
Pengajaran MIPA, 17(1), 17-33.*

Sumarmo, U., Hidayat, W., Zulkarnaen, R., Hamidah, Sariningsih, R. (2012). "Kemampuan dan disposisi berpikir logis, kritis, dan kreatif matematis: Eksperimen terhadap Siswa SMA menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah dan strategi Think-Talk-Write".

Zaenab, S. (2015). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pendekatan Problem Posing di Kelas X IPA 1 SMA Negeri 9 Malang. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 1(1), 90.