

Analysis of Students' Mathematical Reasoning Ability Through Problem-Based Learning at SMP Negeri 3 Tebing Tinggi

Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui *Problem Based Learning* Di SMP Negeri 3 Tebing Tinggi

Nahlira Anggi Nasution¹, Hasratuddin²

Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan

Email: nahlira.anggi@gmail.com

*Corresponding Author

Received : 10 July 2025, Revised : 07 Agustus 2025, Accepted : 11 Agustus 2025

ABSTRACT

This study aims to determine the differences in students' mathematical reasoning abilities through Problem-Based Learning (PBL) compared to conventional learning in seventh-grade students of SMP Negeri 3 Tebing Tinggi. The study was conducted using a mathematical reasoning ability test in the experimental class (PBL) and the control class (conventional learning). The results of the hypothesis test using the t-test showed that $t_{count} > t_{table}$, i.e., $2.014 > 2.010$, so H_0 is rejected and H_a is accepted. This indicates that the mathematical reasoning abilities of students taught with the PBL model are better than those taught with conventional learning. Pretest and posttest data show an increase in abilities in all indicators of mathematical reasoning in both the experimental and control classes, but the experimental class showed better results in most indicators. In the indicator of submitting a conjecture, the control class performed better with a percentage of 76% compared to the experimental class with 48%. On the indicators of performing mathematical manipulations, checking the validity of arguments, and drawing conclusions, the experimental class outperformed with percentages of 36%, 8%, and 80%, respectively, compared to only 12%, 4%, and 60% for the control class. Thus, PBL learning effectively improves students' mathematical reasoning skills.

Keywords: *mathematical reasoning, Problem-Based Learning, conventional learning.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa melalui pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dibandingkan dengan pembelajaran biasa pada siswa kelas VII SMP Negeri 3 Tebing Tinggi. Penelitian dilakukan dengan menggunakan tes kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen (PBL) dan kelas kontrol (pembelajaran biasa). Hasil uji hipotesis menggunakan uji-t menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,014 > 2,010$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model PBL lebih baik daripada yang diajar dengan pembelajaran biasa. Data pretest dan posttest menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pada semua indikator penalaran matematis baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol, namun kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih baik pada sebagian besar indikator. Pada indikator mengajukan dugaan, kelas kontrol lebih baik dengan persentase 76% dibandingkan kelas eksperimen 48%. Pada indikator melakukan manipulasi matematika, memeriksa kesahihan argumen, dan menarik kesimpulan, kelas eksperimen lebih unggul masing-masing dengan persentase 36%, 8%, dan 80%, sedangkan kelas kontrol hanya 12%, 4%, dan 60%. Dengan demikian, pembelajaran PBL efektif meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Kata kunci: *penalaran matematis, Problem Based Learning, pembelajaran biasa.*

1. Pendahuluan

Matematika adalah salah satu bidang studi yang memiliki peranan penting dalam pendidikan. Sebagai bukti bahwa matematika berperan penting matematika adalah salah satu bidang ilmu yang diperlukan di seluruh tingkat pendidikan, dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi (Haswati et al., 2023). Menurut Burais (2016 : 77) matematika merupakan salah satu pelajaran yang dipelajari untuk membekali siswa memiliki kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, analitis, dan kreatif. Matematika di sekolah berfungsi untuk meningkatkan ketajaman penalaran siswa dalam menyelesaikan persoalan. Oleh karena itu matematika menjadi ilmu yang sangat penting dalam kehidupan manusia.

Menurut KTSP (2006) yang disempurnakan pada kurikulum 2013 dalam Hendriana dan Soemarma (2017: 7), menyatakan tujuan dari pembelajaran matematika adalah sebagai berikut: 1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah; 2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; 3) memecahkan masalah; 4) mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; dan 5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Sedangkan menurut *National Council of Teacher of Mathematics* (2000) dalam Fahrudin (2014: 55), pembelajaran matematika memiliki tujuan yaitu: 1) belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*); 2) belajar untuk bernalar (*mathematical reasoning*); 3) belajar untuk memecahkan masalah (*mathematical problem solving*); 4) belajar untuk mengaitkan ide (*mathematical connections*); dan 5) pembentukan sikap positif terhadap matematika (*positive attitudes toward mathematical*). Dengan demikian matematika dan penalaran merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan.

Penalaran itu sendiri dapat dikatakan sebagai landasan pola pikir siswa dalam menarik suatu kesimpulan dan dapat membuat pernyataan baru dari pembuktian yang telah ada. Hal ini juga disampaikan oleh (Sumartini, 2015: 1-2), Penalaran merupakan suatu kegiatan atau proses berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru yang didasarkan pada pernyataan sebelumnya dan kebenarannya telah dibuktikan. Mengingat kemampuan penalaran adalah kemampuan yang perlu dikembangkan dan harus dimiliki oleh peserta didik oleh karena itu peserta didik harus mencapai indikator-indikator dari penalaran matematik (kemampuan mengajukan dugaan, kemampuan manipulasi matematika, kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen dan kemampuan menarik kesimpulan).

Namun, pada kenyataannya matematika termasuk pelajaran yang tidak disukai banyak siswa. Penyebab siswa tidak menyukai pelajaran matematika adalah siswa cenderung sulit untuk menguasai perhitungan matematika dan kurang memahami persoalan matematika yang diberikan. Menurut Rosnawati (2011) rata-rata persentase yang paling rendah yang dicapai oleh peserta didik Indonesia adalah dalam domain kognitif pada level penalaran yaitu 17%. Terlihat dari hasil TIMSS (*The Trends in International Mathematics and Science Study*) pada tahun 2011, dimana Indonesia berada di urutan ke-38 dari 42 negara dengan perolehan skor rata-rata 386. Hal tersebut juga diperkuat oleh hasil survei yang dilakukan oleh PISA (*Programme for International Student Assessment*) bahwa kompetensi matematika pada tahun 2015 mendapatkan 335 poin. Hasil tersebut belum memuaskan karena pendidikan Indonesia masih rendah berdasarkan capaian rata-rata OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) (Kemendikbud, 2016). Banyak siswa yang gagal dalam menyelesaikan persoalan matematika dikarenakan siswa tidak menggunakan nalar yang baik

dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Sehingga kemampuan penalaran matematis siswa di Indonesia masih tergolong rendah.

Terdapat beberapa fakta yang menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih tergolong rendah, antara lain: (1) Penelitian yang dilakukan oleh Mega Shinta Asoraya dan Redo Martila Ruli, dimana setelah dilakukan tes penalaran pada siswa di SMP Negeri 2 Karawang diperoleh data bahwa masih banyak siswa yang terkendala dengan persoalan pemecahan masalah sehingga siswa-siswa tersebut mengerjakan tes dengan jawaban asal-asalan. (2) Penelitian yang dilakukan oleh Rajab Vebrian, Yudi Yunika Putra, Sari Saraswati, dan Tommy Tanu Wijaya pada siswa kelas 10 SMA Muhammadiyah Pangkalpinang yang berjumlah 22 siswa. Siswa-siswa tersebut diberikan soal cerita sebanyak 10 soal. Hasil yang diperoleh pada penelitian tersebut bahwa kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan soal literasi matematika kontekstual masih rendah. Penyebab rendahnya kemampuan penalaran matematika siswa diantaranya siswa tidak memahami informasi dari soal dengan baik. (3) Penelitian yang dilakukan oleh Pniel Sozawato Zandrato, Netti Kariani Mendrofa, Yulisman Zega, Yakin Niat Telaumbanua. Dimana ditemukan faktor-faktor yang menyebabkan siswa tidak berhasil menguasai materi matematika meliputi kurangnya pemahaman dan penerapan nalar dalam mencari solusi dari permasalahan yang diberikan. Kesulitan siswa dalam memproses hasil pada soal matematika juga disebabkan oleh guru yang memberikan contoh soal yang mudah kepada siswa tetapi tidak diimbangi dengan soal berbobot yang membutuhkan daya nalar tinggi. Sehingga siswa hanya terbiasa dalam mengerjakan soal yang dianggap singkat dan mudah saja. Akibatnya, ketika siswa menghadapi pertanyaan yang telah dimodifikasi bentuk dan modelnya, mereka masih tampak kesulitan karena kurangnya latihan dalam proses penalaran selama pembelajaran. (4) Penelitian yang dilakukan oleh Marni Abigael Kotto, Urni Babys, dan Netty Julinda Marlin Gella. Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMP Negeri 1 Amanuban Barat ditemukan bahwa kemampuan penalaran matematika siswa masih rendah. Siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita karena belum mampu memahami maksud dari soal serta belum mampu menganalisis soal, menyusun bukti dan memberikan alasan terhadap beberapa solusi penyelesaian. (5) Penelitian yang dilakukan oleh Dita Indah Dwi Safitri, Evi Hulukati dan Nursiya Bito. Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMP Negeri 1 Kabila, data yang didapatkan ialah capaian pembelajaran belum dicapai secara optimal. Salah satu faktor yang mempengaruhi belum tercapainya yaitu rendahnya kemampuan penalaran siswa. Kesulitan siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang diajarkan oleh guru menjadi penyebab utama rendahnya kemampuan penalaran ini. Sebagian besar siswa masih bergantung pada metode hafalan saat proses pembelajaran.

Proses pembelajaran matematika harus bisa dilakukan dengan baik karena matematika merupakan induk dari ilmu pengetahuan yang berperan penting sebagai alat bantu, pembimbing pola pikir ataupun berperan dalam pembentukan sikap (Surat, 2016). Hal ini sesuai dengan dengan pernyataan Handoko (2013:189) yaitu matematika dapat digunakan dalam mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis, kreatif, disiplin, dan kerjasama yang efektif dalam kehidupan yang modern dan kompetitif. Alasan inilah yang mengharuskan pendidik untuk bisa menciptakan pembelajaran matematika yang efektif dan efisien dengan pemilihan model pembelajaran yang tepat.

Model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran berpikir matematik adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan dan kebebasan kepada siswa untuk menggunakan semua kemampuan berpikirnya. Salah satu model pembelajaran matematika yang dipandang tepat untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematik adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). *Problem based learning* merupakan model pembelajaran dengan menyajikan masalah-masalah yang praktis melalui stimulus pada kegiatan belajar mengajar. *Problem based learning* juga merupakan salah satu model

pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada peserta didik. Menurut Abidah (2021) model *problem based learning* dapat membantu siswa terlibat aktif dalam proses belajar karena siswa dituntut aktif dalam berpikir, bernalar, berkomunikasi, mencari data dan mengolah data. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Rohmatullah (2022) penggunaan model *Problem Based Learning* memiliki dampak yang lebih kuat terhadap kemampuan penalaran matematis siswa dibandingkan model tradisional.

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan deskriptif. Penelitian eksperimen merupakan metode sistematis untuk menguji hubungan sebab akibat (Sukardi, 2017: 178). Sedangkan menurut Sahir (2022: 6) Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, kejadian, yang terjadi saat sekarang, dengan data yang akurat yang diteliti secara sistematis. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan fenomena yang diteliti secara rinci, sementara eksperimen digunakan untuk menguji pengaruh variabel tertentu dengan memanipulasi variabel lain dan mengontrol variabel lainnya. Dalam penelitian ini, peneliti akan menggunakan data deskriptif untuk menggambarkan karakteristik subjek penelitian penelitian sebelum diberikan perlakuan eksperimental, atau untuk menggambarkan dampak dari perlakuan eksperimental pada subjek penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

1.1 Hasil Penelitian

Penelitian mengenai kemampuan penalaran matematis siswa ini dilaksanakan di SMP Negeri 3 Tebing Tinggi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan pada tanggal 5 Juni sampai 21 Juni 2025. Penelitian ini dilakukan terhadap dua kelompok siswa. Kelompok kelas eksperimen terdiri dari 25 orang siswa di kelas VII-2 yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) dan kelompok kelas kontrol terdiri dari 25 orang siswa di kelas VII-1 yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran biasa.

Materi yang diajarkan pada penelitian ini adalah bangun ruang sisi datar (kubus dan balok). Sebelum diberikan perlakuan yang berbeda, kedua kelas diberikan *pretest*. *Pretest* tersebut untuk mengetahui kemampuan awal siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah diberikan perlakuan yang berbeda selama proses pembelajaran matematika, pada akhir penelitian kedua kelas tersebut diberikan *posttest*. *Posttest* tersebut untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa yang dikategorikan ke dalam kemampuan penalaran matematis tinggi, kemampuan penalaran matematis sedang, dan kemampuan penalaran matematis rendah. Hasil jawaban siswa dinilai berdasarkan indikator penalaran matematis. Kemudian data hasil penelitian dari kedua kelas tersebut dianalisis. Hasil analisis keduanya diuraikan sebagai berikut.

2.1 Deskripsi Penelitian

A. Tingkat Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Sebelum kegiatan belajar mengajar berlangsung, baik untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol terlebih dahulu diadakan *pretest* yang bertujuan untuk melihat kemampuan awal siswa mengenai materi bangun ruang sisi datar (kubus dan balok). Data yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan melakukan *pretest*.

B. Hasil Tes Awal Matematika Siswa pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil *pretest* siswa pada kelas eksperimen sebagai tes awal sebelum dilakukan pembelajaran disajikan dalam tabel pengelompokan tingkat kemampuan penalaran siswa sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Analisis Deskriptif Data Pretest

Statistik		Kelas Eksperimen (PBL)	Kelas Kontrol (Pembelajaran Biasa)
Banyak Siswa		25	25
Skor Minimum		25	18,75
Skor Maksimum		62,50	62,50
Kategori	Tinggi ($70 < x \leq 100$)	0 (0%)	0 (0%)
	Sedang ($55 < x \leq 70$)	5 (20%)	4 (16%)
	Rendah ($0 < x \leq 55$)	20 (80%)	21 (84%)
Rata-rata		39,50	36,00

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki sedikit perbedaan pada nilai rata-rata, yakni 39,50 pada kelas eksperimen dan 36,00 pada kelas kontrol.

Pada kelas eksperimen yang terdiri dari 25 orang siswa terdapat dua kategori siswa dengan kemampuan penalaran sedang yaitu sebanyak 5 orang siswa (20%) dan siswa dengan kemampuan penalaran rendah yaitu sebanyak 20 orang siswa (80%). Maka kelas eksperimen didominasi oleh siswa dengan kemampuan rendah. Sedangkan pada kelas kontrol yang terdiri dari 25 orang siswa juga terbagi menjadi dua kategori yaitu siswa dengan kemampuan penalaran sedang yaitu sebanyak 4 orang siswa (16%) dan siswa dengan kemampuan penalaran rendah sebanyak 21 orang siswa (84%). Maka kelas kontrol juga didominasi oleh siswa dengan kemampuan penalaran rendah.

Setelah dilakukan perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka kedua subjek tersebut diberikan tes kembali (*posttest*) yang dilakukan di akhir pembelajaran untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa. Dapat dilihat hasil analisis deskriptif data *posttest*

Tabel 2. Hasil Analisis Deskriptif Data Posttest

Statistik		Kelas Eksperimen (PBL)	Kelas Kontrol (Pembelajaran Biasa)
Banyak Siswa		25	25
Skor Minimum		50	37,5
Skor Maksimum		100	100
Kategori	Tinggi ($70 < x \leq 100$)	15 (60%)	9 (36%)
	Sedang ($55 < x \leq 70$)	7 (28%)	11 (44%)
	Rendah ($0 < x \leq 55$)	3 (12%)	5 (20%)
Rata-rata		75,00	66,25

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat dari kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki rata-rata yang berbeda. Berdasarkan kategori kemampuan penalaran matematis, siswa yang ada pada kelas eksperimen terlihat lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh dari perlakuan dengan menggunakan model *problem based learning* (PBL) dengan pembelajaran biasa.

3.1 Uji Normalitas

Uji normalitas yang dilakukan menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesis pada uji normalitas yang dilakukan yaitu H_0 menyatakan bahwa data berasal dari distribusi normal dan H_a menyatakan bahwa data tidak berasal dari distribusi normal. Uji normalitas menggunakan rumus *Kolmogorov-Smirnov* dalam perhitungan menggunakan program *SPSS 22*. Untuk mengetahui normal tidaknya adalah jika $sig > 0,05$

maka normal dan jika sig < 0,05 dapat dikatakan tidak normal Hasil analisis uji normalitas untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Normalitas Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	Pretest	Ket	Post test	Ket
	Sign		Sign	
Kelas Kontrol	0,058	Normal	0,200	Normal
Kelas Eksperimen	0,061	Normal	0,200	Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan SPSS 22 dapat diketahui nilai signifikansi (Sig) untuk semua data baik pada uji Kolmogorov- Smirnov maupun uji Shapiro-wilk > 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data penelitian berdistribusi normal.

4.1 Uji Homogenitas

Setelah diketahui tingkat kenormalan data, maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui tingkat kesamaan varians antara dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Untuk menerima atau menolak hipotesis dengan membandingkan harga sig pada *levene’s statistic* dengan 0,05 (sig > 0,05). Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	Sign	Keterangan
Kelas Kontrol	0,133	Homogen
Kelas Eksperimen	0,474	Homogen

Hasil uji homogenitas variabel penelitian diketahui nilai signifikan pada kelas kontrol adalah 0,133 sedangkan pada kelas eksperimen nilai signifikan adalah 0,474. Dari hasil perhitungan harga signifikan data pretest ataupun posttest lebih besar dari 0,05 (sig > 0,05) maka dapat disimpulkan bahwa data dalam penelitian ini memiliki varians yang homogen.

5.1 Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas maka selanjutnya akan dilakukan uji hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji t pada taraf $\alpha = 0,05$. Pengujian ini dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian apakah kebenarannya dapat diterima atau tidak. Teknik uji t ini digunakan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap tingkat kemampuan penalaran matematis siswa dibanding dengan pembelajaran biasa.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis

Data	Rata-rata	Sig	t _{hitung}	t _{tabel}	Kesimpulan
Post Test Kontrol	66,25	0,421	2,014	2,010	H _a diterima dan H ₀ ditolak
Post Test Eksperimen	75,00				

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai t_{hitung} sebesar 2,014 dan nilai signifikan 0,421 > 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai H_a diterima dan H₀ ditolak artinya ada pengaruh penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa kelas VII dari pembelajaran biasa di SMP Negeri 3 Tebing Tinggi.

A. Proses Jawaban Siswa dan Pelaksanaan Wawancara

Setelah selesai dilakukan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan diberikan tes kemampuan penalaran matematika, maka hasil jawaban siswa diperiksa sesuai dengan pedoman penskoran. Setelah itu, dari 25 orang siswa dipilih masing-masing satu orang perwakilan dari kategori sedang dan satu orang dari kategori rendah dari masing-masing kelas sebagai subjek yang akan diwawancarai. Subjek penelitian ditetapkan berdasarkan penalaran matematika siswa yang memiliki kesalahan yang dominan dari satu soal tes penalaran matematika. Berikut merupakan subjek yang terpilih yang akan diwawancarai adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Subjek yang diwawancarai

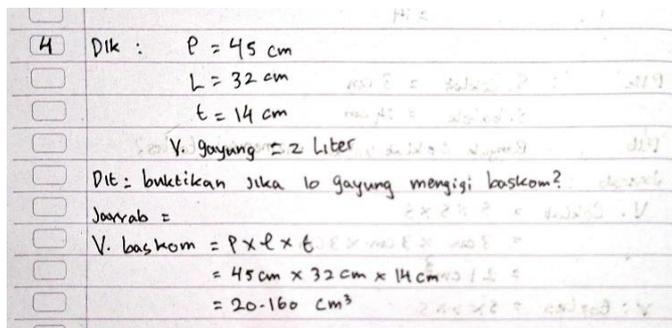
No	Kode Siswa	Kategori Penalaran Matematika
1	K-07	Penalaran Matematika Sedang (Kelas Eksperimen)
2	K-15	Penalaran Matematika Rendah (Kelas Eksperimen)

Setelah itu akan dilakukan analisis berdasarkan hasil jawaban siswa dari tes kemampuan penalaran matematika siswa setelah dilakukan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) sesuai dengan subjek yang telah ditentukan. Adapun lembar jawaban siswa yang telah diperiksa sesuai dengan pedoman penskoran, maka diperoleh jawaban siswa sebagai berikut.

1. Analisis Penalaran Matematis Siswa Berkemampuan Sedang

Pada hal ini akan dianalisis secara kualitatif jawaban hasil tes penalaran matematis pada siswa berkemampuan sedang, dimana K-07 terpilih sebagai siswa yang jawabannya akan dianalisis dan diwawancarai. Kebanyakan siswa yang berkemampuan penalaran matematis sedang memiliki kesalahan dominan pada soal nomor 4 (empat). Jawaban pada lembar jawaban hasil siswa K-07 mewakili 7 orang siswa yang berkemampuan sedang dan hampir memiliki kesulitan yang sama pada soal nomor 4 (empat). Kesalahan pada jawaban siswa K-07 juga hampir sama dengan kesalahan pada jawaban siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah.

Soal nomor 4 (empat) tersebut digunakan untuk menentukan kemampuan penalaran matematis siswa dalam memeriksa kesahihan suatu argumen pada materi bangun ruang sisi datar (kubus dan balok) untuk membuktikan bahwa pada gayung urutan ke-10 akan memenuhi seluruh isi baskom. Adapun lembar jawaban K-07 pada soal nomor 4 (empat) adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Lembar Jawaban Siswa K-07 pada Soal Nomor 4 (Empat) Tes Penalaran Matematika

Gambar 1. diatas adalah jawaban hasil tes siswa K-07 pada soal nomor 4 (empat). Soal nomor 4 (empat) merupakan soal dengan indikator memeriksa kesahihan suatu argumen. Pada lembar jawaban siswa tersebut dapat dilihat bahwa siswa tidak dapat memberikan bukti yang logis

atas argumen dengan lengkap dan benar. Hal ini dapat dilihat bahwa siswa hanya dapat mencari volume dari baskom yang dimiliki oleh Andi. Sedangkan siswa diharapkan mampu membuktikan bahwa jika benar air dalam gayung ke-10 akan memenuhi seluruh baskom yang Andi punya.

Dibawah ini akan disajikan transkrip wawancara siswa K-07 (Lampiran) terhadap soal nomor 4 (empat) tes penalaran matematika siswa.

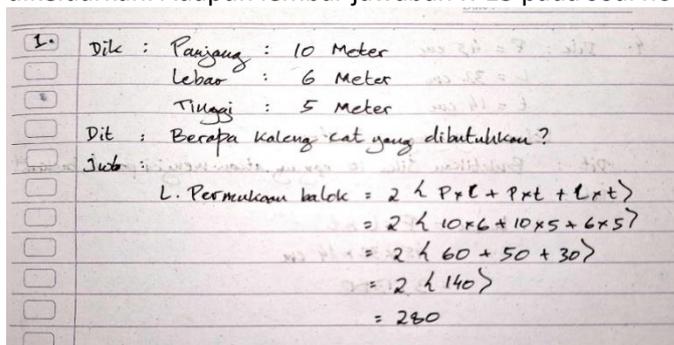
Hasil Transkrip Wawancara Siswa K-07 Terhadap Soal Nomor 4

Dari hasil wawancara dengan siswa K-07 (Lampiran), dapat dilihat siswa dapat menuliskan dan menjawab secara lisan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Siswa juga mengetahui rumus apa yang digunakan untuk menjawab soal dan siswa dapat melakukan perhitungan dengan benar. Namun, siswa belum dapat mengaitkan informasi yang telah didapatkannya untuk membuktikan kebenaran argumen yang menjadi pertanyaan dari soal nomor 4 (empat) tersebut. Sehingga siswa tidak dapat menyelesaikan soal nomor 4 (empat) dengan lengkap dan benar.

2. Analisis Penalaran Matematis Siswa Berkemampuan Rendah

Pada hal ini akan dianalisis secara kualitatif jawaban hasil tes kemampuan penalaran matematika pada siswa berkemampuan rendah, K-15 merupakan siswa yang hasil jawabannya akan dianalisis dan diwawancara. Kebanyakan siswa yang berkemampuan penalaran matematis rendah memiliki kesalahan dominan pada soal nomor 1(satu) dan tidak menjawab apapun pada soal nomor 4 (empat). Jawaban pada lembar jawaban hasil siswa K-15 mewakili 3 orang siswa yang berkemampuan rendah dengan kesalahan yang sama pada soal nomor 1 (satu) dan tidak menjawab soal nomor 4 (empat).

Soal nomor 1 (satu) tersebut digunakan untuk melihat indikator penalaran matematis siswa dalam melakukan manipulasi matematika pada materi bangun ruang sisi datar (balok) untuk menghitung berapa banyak kaleng cat yang dibutuhkan beserta dengan biaya yang akan dikeluarkan. Adapun lembar jawaban K-15 pada soal nomor 1 (satu) adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Lembar Jawaban Siswa K-15 pada Soal Nomor 1 (Satu) Tes Penalaran Matematika

Gambar diatas adalah jawaban hasil tes penalaran matematis siswa K-15 pada soal nomor 1 (satu). Pada lembar jawaban siswa tersebut dapat dilihat bahwa siswa mampu menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan namun tidak lengkap pada soal. Siswa mengetahui rumus apa yang digunakan dan melakukan operasi hitung dengan benar. Namun, siswa tidak dapat mengkaitkan informasi yang telah didapatkannya sehingga tidak dapat menyelesaikan masalah matematika hingga mencapai tujuan yang diinginkan yaitu berapa banyak kaleng cat yang digunakan serta biaya yang dibutuhkan.

Dibawah ini akan disajikan transkrip wawancara siswa K-15 (Lampiran) terhadap soal nomor 1 (satu) tes penalaran matematika siswa.

Hasil Transkrip Wawancara Siswa K-15 Terhadap Soal Nomor 1

Dari hasil wawancara dengan siswa K-15 (Lampiran), dapat dilihat siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tetapi tidak dengan lengkap. Namun, saat menjawab secara lisan siswa dapat menjawab apa yang diketahui dan ditanyakan dengan lengkap dan benar. Kemudian siswa juga dapat menjawab rumus apa yang akan digunakan untuk menjawab soal nomor 1, yaitu dengan mencari luas permukaan aula yang berbentuk balok. Siswa juga dapat melakukan operasi matematika dengan benar. Setelahnya, siswa tidak dapat mengkaitkan informasi yang telah diketahuinya untuk menyelesaikan soal hingga tujuan yang diinginkan yaitu mengetahui banyaknya kaleng cat yang dibutuhkan serta biaya yang akan digunakan. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengerjaan siswa tersebut yang tidak dapat menjawab soal dengan melakukan manipulasi matematika secara lengkap dan benar.

6.1 Pembahasan Penelitian

A. Proses Belajar Mengajar

Pada penelitian ini, proses pembelajaran dilakukan selama 3 pertemuan di kelas VII-2 sebagai kelas eksperimen yang diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *problem based learning* (PBL). Sebelum dilakukan perlakuan pada siswa baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol, siswa akan diberikan pre test untuk melihat bagaimana kemampuan awalnya. Setelah itu siswa akan diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan model *problem based learning*. Selain untuk melihat meningkatnya kemampuan penalaran matematis siswa melalui model pembelajaran *problem based learning*, siswa juga diharapkan lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini terlihat pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Siswa terlihat aktif selama pembelajaran, hal ini dikarenakan pada pembelajaran model *problem based learning* siswa dibentuk secara berkelompok lalu diberikan perangkat pembelajaran berupa Lembar Aktivitas Siswa (LAS). Lembar Aktivitas Siswa (LAS) ini diberikan untuk dikerjakan secara berdiskusi dengan teman kelompoknya. Tujuan pemberian LAS ini adalah untuk membantu siswa dalam memahami materi bangun ruang sisi datar (Kubus dan Balok). Setelah semua kelompok mengumpulkan hasil jawaban LAS, akan dibahas kembali secara bersama-sama dengan cara dipresentasikan ke depan kelas. Setelah diskusi selesai, siswa diberikan post test yang dikerjakan secara individu untuk melihat kemampuan penalaran siswa setelah diberikan perlakuan melalui pembelajaran dengan model *problem based learning*.

B. Hasil Belajar Matematika

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan oleh peneliti, maka dapat dikatakan bahwa dengan menerapkan pembelajaran dengan model *problem based learning* (PBL) terhadap siswa SMP Negeri 3 Tebing Tinggi pada pembelajaran matematika lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran biasa. Perbandingan yang terjadi pada kelas kontrol (pembelajaran biasa) dan kelas eksperimen dapat dilihat pada tabbel berikut:

Tabel 7. Perbandingan Hasil Posttest Tes Penalaran Matematis Siswa pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

Statistik	Kelas	
	Eksperimen (PBL)	Kontrol (Biasa)
Nilai Terendah	50	43,75
Nilai Tertinggi	100	100
Rata-rata	75	66,25
Std. Deviasi	11,37088	16,13743

Berdasarkan data statistik hasil *pos test* pada materi bangun ruang sisi datar (kubus dan balok), nilai posttest kelas eksperimen yang mendapatkan pembelajaran dengan model *problem based learning* lebih baik daripada hasil posttest kelas kontrol dengan menggunakan pembelajaran biasa. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 75

dengan nilai tertinggi sebesar 100, nilai terendah 50, dan simpangan baku 11,37088. Sedangkan nilai rata-rata kelas kontrol 66,25, dengan nilai tertinggi 100, nilai terendah 43,75, dan simpangan baku 16,13743.

Adapun hasil penelitian perbandingan nilai posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, jika dilihat berdasarkan kategori tingkat kemampuan penalaran matematis siswa diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 8. Perbandingan Persentase Pencapaian Hasil Posttest pada kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kategori	Kelas Eksperimen	Persentase	Kelas Kontrol	Persentase
Kemampuan Tinggi	15	64%	9	36%
Kemampuan Sedang	7	24%	11	44%
Kemampuan Rendah	3	12%	5	20%

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil posttest pada kelas eksperimen yang terdiri dari 25 orang siswa, mayoritas memiliki tingkat kemampuan penalaran matematis tinggi yaitu sebanyak 15 orang siswa (64%), diikuti oleh siswa dengan tingkat kemampuan sedang 7 orang siswa (24%) dan siswa tingkat kemampuan rendah 3 orang siswa (12%). Sedangkan pada kelas kontrol mayoritas siswa memiliki tingkat kemampuan penalaran matematis sedang yaitu sebanyak 11 orang siswa (44%), diikuti oleh siswa tingkat kemampuan tinggi sebanyak 9 orang siswa (36%) dan siswa kemampuan penalaran rendah sebanyak 5 orang siswa (20%). Hal ini menandakan bahwa pembelajaran dengan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran biasa.



Gambar 1. Grafik Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Hal ini relevan dengan penelitian Eka Nela (2014:2541) mengenai perbandingan pembelajaran biasa dan pembelajaran berbasis masalah terhadap titik jenuh siswa maupun hasil belajar siswa dalam pembelajaran matematika, yang menunjukkan bahwa hasil belajar siswa dalam pembelajaran matematika yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari hasil belajar siswa yang menggunakan pembelajaran biasa. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Suci Rahayu (2024), yang menunjukkan adanya perbedaan dalam pembelajaran biasa dengan pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah yang dimana pengajaran dengan model berbasis masalah dikatakan lebih efektif dibandingkan dengan pengajaran dengan model biasa terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Kemudian untuk persentase penalaran matematika siswa tiap indikator terhadap masing-masing soal.

1. Pada soal nomor 1 (satu) dengan indikator melakukan manipulasi matematika. Pada kelas eksperimen dari 25 orang siswa terdapat 10 orang siswa (40%) dapat melakukan manipulasi matematika atas masalah yang diberikan dengan lengkap tetapi tidak benar, 6 orang siswa (24%) dapat melakukan manipulasi matematika atas masalah yang diberikan dengan benar tetapi tidak lengkap, 9 orang siswa (36%) dapat melakukan manipulasi matematika atas masalah yang diberikan dengan lengkap dan benar. Rata-rata nilai skor adalah 1,96. Sedangkan pada kelas kontrol, 8 orang siswa (32%) dapat melakukan manipulasi matematika atas masalah yang diberikan tetapi jawaban tidak lengkap, 15 orang siswa (60%) dapat melakukan manipulasi matematika atas masalah yang diberikan dengan lengkap tetapi tidak benar, 2 orang siswa (8%) dapat melakukan manipulasi matematika atas masalah yang diberikan dengan benar tetapi tidak lengkap, Rata-rata nilai skor adalah 1,76. Maka nilai pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol.
2. Pada soal nomor 2 (dua) dengan indikator menarik kesimpulan. Dari 25 orang siswa kelas eksperimen (PBL) terdapat 20 orang siswa (80%) dapat menarik kesimpulan dari pernyataan yang diberikan dengan lengkap dan benar, 4 orang siswa (16%) dapat menarik kesimpulan dari pernyataan yang diberikan dengan benar tetapi tidak lengkap, dan 1 orang siswa (4%) dapat menarik kesimpulan dari pernyataan yang diberikan dengan lengkap tetapi tidak benar. Nilai rata-rata yang diperoleh adalah 3,76. Sedangkan pada kelas kontrol (pembelajaran biasa), terdapat 15 orang siswa (60%) dapat menarik kesimpulan dari pernyataan yang diberikan dengan lengkap dan benar, 4 orang siswa (16%) dapat menarik kesimpulan dari pernyataan yang diberikan dengan benar tetapi tidak lengkap, 4 orang siswa (4%) dapat menarik kesimpulan dari pernyataan yang diberikan dengan lengkap tetapi tidak benar dan 2 orang siswa (8%) dapat menarik kesimpulan dari pernyataan yang diberikan tetapi jawaban tidak lengkap. Nilai rata-rata yang diperoleh adalah 3,28. Nilai pada kelas eksperimen lebih baik daripada nilai kelas kontrol
3. Pada soal nomor 3 (tiga) dengan indikator mengajukan dugaan. Dari 25 orang siswa terdapat Pada kelas eksperimen (PBL), terdapat 12 orang siswa (48%) yang menjawab dengan lengkap dan benar, 7 orang siswa (28%) dapat mengajukan dugaan dan membuktikan darimana dugaan tersebut datang dengan lengkap tetapi tidak benar, dan 6 orang siswa (24%) dapat mengajukan dugaan dan membuktikan darimana dugaan tersebut datang dengan lengkap tetapi tidak benar. Nilai rata-rata adalah 3,24. Sedangkan pada kelas kontrol (pembelajaran biasa) juga mengalami kenaikan dari nilai pretest sebelumnya. Terdapat 19 orang siswa (76%) dapat mengajukan dugaan dengan lengkap dan benar, 3 orang siswa (12%) dapat mengajukan dugaan dan membuktikan darimana dugaan tersebut datang dengan lengkap tetapi tidak benar, dan 3 orang siswa (12%) yang dapat mengajukan dugaan dan membuktikan darimana dugaan tersebut tetapi jawaban tidak lengkap. Nilai rata-rata yang diperoleh adalah 3,4. Nilai pada kelas kontrol lebih baik dari kelas eksperimen.
4. Pada soal nomor 4 (empat) dengan indikator memberikan bukti suatu argumen. Dari 25 orang siswa yang ada pada kelas eksperimen (PBL), terdapat 1 orang siswa (4%) yang tidak dapat memeriksa kesahihan argumen yang diberikan, 3 orang siswa (12%) dapat memeriksa argumen yang diberikan serta memberikan bukti yang logis atas argumen tersebut tetapi tidak lengkap dan tidak benar, 17 orang siswa (68%) dapat memeriksa kesahihan argumen yang diberikan serta memberikan bukti yang logis atas argumen tersebut dengan lengkap tetapi tidak benar, 2 orang siswa (8%) dapat memeriksa kesahihan argumen yang diberikan serta memberikan bukti yang logis atas argumen tersebut dengan benar tetapi tidak lengkap, 2 orang siswa (8%) dapat memeriksa kesahihan argumen yang diberikan serta memberikan bukti yang logis atas argumen tersebut dengan lengkap dan benar. Rata-rata skor yang diperoleh adalah 2,04. Sedangkan pada kelas kontrol (pembelajaran biasa) terdapat 3 orang siswa (12%)

yang tidak dapat memeriksa kesahihan argumen yang diberikan, 11 orang siswa (44%) dapat memeriksa argumen yang diberikan serta memberikan bukti yang logis atas argumen tersebut tetapi tidak lengkap dan tidak benar, 8 orang siswa (32%) dapat memeriksa kesahihan argumen yang diberikan serta memberikan bukti yang logis atas argumen tersebut dengan lengkap tetapi tidak benar, 2 orang siswa (8%) dapat memeriksa kesahihan argumen yang diberikan serta memberikan bukti yang logis atas argumen tersebut dengan benar tetapi tidak lengkap, 1 orang siswa (4%) dapat memeriksa kesahihan argumen yang diberikan serta memberikan bukti yang logis atas argumen tersebut dengan lengkap dan benar. Rata-rata skor yang diperoleh adalah 1,48. Nilai pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol.

4. Kesimpulan

Berdasarkan deskripsi dan hasil analisis diperoleh kesimpulan atas jawaban pertanyaan yang diajukan dalam rumusan masalah. Adapun kesimpulan-kesimpulan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Kemampuan penalaran matematika siswa kelas VII di SMP Negeri 3 Tebing Tinggi melalui pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dibandingkan pembelajaran biasa. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian hipotesis menggunakan uji-t diperoleh bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,014 > 2,010$. Dengan demikian dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_a diterima yang menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa di SMP Negeri 3 Tebing Tinggi melalui model *problem based learning* lebih baik dari pembelajaran biasa.
2. Hasil penelitian menunjukkan pada data yang diperoleh dari tes kemampuan penalaran matematis berdasarkan pre test dan posttest mengalami kenaikan yang signifikan di setiap indikatornya baik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.
 - a. Pada indikator mengajukan dugaan, siswa pada kelas kontrol (pembelajaran biasa) memiliki nilai lebih baik dibandingkan dengan kelas eksperimen (PBL). Banyak siswa yang dapat mengajukan dugaan matematika dengan lengkap dan benar adalah 76% pada kelas kontrol (pembelajaran biasa) dan 48% pada kelas eksperimen (PBL).
 - b. Pada indikator melakukan manipulasi matematika, siswa pada kelas eksperimen (PBL) memiliki nilai yang lebih baik dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol. Siswa yang dapat melakukan manipulasi matematika dengan lengkap dan benar yaitu 36% pada kelas eksperimen (PBL) dan 12% pada kelas kontrol (pembelajaran biasa).
 - c. Pada indikator memeriksa kesahihan suatu argumen, siswa pada kelas eksperimen (PBL) memiliki nilai yang lebih baik dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol. Siswa yang dapat membuktikan suatu argumen dengan lengkap dan benar pada kelas eksperimen sebanyak 8% sedangkan pada kelas kontrol (pembelajaran biasa) sebanyak 4%.
 - d. Pada indikator menarik kesimpulan, siswa pada kelas eksperimen (PBL) memiliki nilai yang lebih baik dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol (pembelajaran biasa). Siswa yang dapat menarik kesimpulan dengan lengkap dan benar pada kelas eksperimen (PBL) sebanyak 80% dan pada kelas kontrol (pembelajaran biasa) sebanyak 60%.

References

Abdurrahman, Mulyono. (2010). *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta

- Abidah, N., Hakim, L. El, & Antari, D. (2021). Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Model Problem Based Learning pada Materi Aritmetika Sosial. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*. 3(1): 58–66.
- Afinnas, F. T., Masrukan, M., & Kurniasih, A. W. (2018). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan Model Self-Regulated Learning Menggunakan Asesmen Kinerja Ditinjau dari Metakognisi. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 1, pp. 197-207).
- Agus, Nuniek Avianti. (2008). *Mudah Belajar Matematika 2*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Altabany, Trianto. I.B (2017). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontektual: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif/KTI)*. Jakarta: Kencana.
- Anggerayni, A. (2023). *Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Dan Self Confidence Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Berbasis Masalah (Doctoral dissertation, IAIN Metro)*.
- As'ari, A. R., Tohir, M., Valentino, E., & Imron, Z. 2017. *Matematika SMP/MTs kelas VIII semester 2*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang. Kemristekdikti.
- Asoraya, M. S., & Ruli, R. M. (2023). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP pada Materi Relasi dan Fungsi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 3053-3066.
- Budiyanto, A. K. (2016). *Sintaks 45 Model Pembelajaran dalam Student Centered Learning (SCL)*. Malang: UMM Press
- Burais, L., Ikhsan, M., & Duskri, M. (2016). Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa melalui model discovery learning. *Jurnal Didaktik Matematika*, 3(1), 77-86.
- Cyntia, F. R. (2021). *Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Negeri 8 Banda Aceh (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry)*.
- Fahradina, N., Ansari, B. I., & Saiman, S. (2014). Peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa smp dengan menggunakan model investigasi kelompok. *Jurnal Didaktik Matematika*, 1(2).
- Farida, A. R., Caswita, C., & Gunowibowo, P. (2018). Pengaruh *Model Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 6(7).
- Handoko, H. (2013). Pembentukan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Pembelajaran Matematika Model SAVI Berbasis Discovery Strategy di Laboratorium Teezania. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika VII UNNES* (Vol. 26, pp. 287-291).
- Haswati, D., Fadila, A., Iskandar, R. S. F., & Raharjo, S. (2023). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Dan Minat Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Analisis Real. *Laplace : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6 (1), 68 – 78.
- Hendriana, et al., (2017). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: Refika Aditama
- Hendriana, H., & Soemarmo, U. (2014). *Penilaian pembelajaran matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Hidayati, F. (2017). Profil Penalaran Adaptif Siswa Dalam Memecahkan Masalah Open Ended Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(6), 92-98.
- Isrok'atun. (2019). *Model-Model Pembelajaran Matematika*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Julyasary, J., Nopriyanti, T. D., & Octaria, D. (2024). Pengaruh Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa pada Materi Bentuk Aljabar di SMP PGRI 1 Palembang. *AR-RUMMAN: Journal of Education and Learning Evaluation*, 1(2), 674-677.
- Kemendikbud. (2014). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 58. Jakarta
- Kemendikbud. (2016). Peringkat dan Capaian PISA Indonesia Mengalami Peningkatan. Jakarta

- Kemendikbud. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 58 Tahun 2014 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah, Pub. L. No. Permendikbud (2014). Jakarta
- Kotto, M. A., Babys, U., & Gella, N. J. M. (2022). Meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa melalui model pbl (problem based learning). *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 5(1), 24-27.
- Kusnandar. 2008. *Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembangan Profesi Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Nababan, S. A. (2020). Analisis kemampuan penalaran matematis siswa melalui model *problem based learning*. *Jurnal Genta Mulia*, 11(1), 6-12.
- Nasution, A. F. (2021). *Metode Penelitian Kualitataif*. Bandung: Harfa Creative
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America : The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Nurpratiwi, R. T., Sriwanto, S., & Sarjanti, E. (2015). Peningkatan aktivitas dan prestasi belajar siswa melalui metode picture and picture dengan media audio visual pada mata pelajaran geografi di kelas XI IPS 2 SMA Negeri 1 Bantarkawung. *Geo Edukasi*, 4(2).
- Rohman, R. K. *Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas X MIPA 6 MAN 1 Semarang pada Materi Fungsi Eksponen Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa*. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Negeri Walisongo Semarang.
- Rohmatullah, R., Syamsuri, S., Nindiasari, H., & Fatah, A. (2022). Analisis meta: Pengaruh model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. *Analisis Meta: Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa*, 6(2), 1558-1567.
- Rosnawati, R. (2011). Kemampuan penalaran matematika siswa SMP Indonesia pada TIMSS 2011. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*.
- Rusman. (2013). *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Safitri, D. I. D., Hulukati, E., & Bitto, N. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 8(1), 42-50.
- Sahir, Syafrida. H. (2022). *Metodologi Penelitian*. Jogjakarta: KBM Indonesia.
- Sakina. (2018). *Identifikasi Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII dalam Memecahkan Masalah Matematika di SMP Negeri 1 Pangkalan Lampam*. 1-193
- Shadiq, Fajar. (2009). *Kemahiran Matematika*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Shadiq. (2004). *Pemecahan Masalah, Penalarann dan Komunikasi*. Yogyakarta: Makalah Penataran Guru PPG
- Slameto. (2015). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta
- Sugiyanto. (2008). *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Surakarta: Yuma Pustaka.
- Suharman, S. (2018). Tes sebagai alat ukur prestasi akademik. *AT-TA'DIB: Jurnal Ilmiah Prodi Pendidikan Agama Islam*, 93-115.
- Sumartini, T. S. (2015). Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 1-10.
- Suprijono, A. (2009). *Cooperative Learning, Teori & Aplikasi PAIKEM*. Surabaya: Pustaka Pelajar.
- Surat, I. M. (2016). Pembentukan karakter dan kemampuan berpikir logis siswa melalui pembelajaran matematika berbasis saintifik. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 5(1), 57-65.
- Topik. (2015). Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis dan Penalaran Matematis Melalui Problem Based Learning (PBL) Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Pasundan Journal of Mathematics Education (PJME)*. 5(1),90-97
- Vebrian, R., Putra, Y. Y., Saraswati, S., & Wijaya, T. T. (2021). Kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal literasi matematika kontekstual. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2602-2614.

- Wijaya, T. (2018). *Manajemen Kualitas Jasa*. Edisi Kedua. Jakarta: PT. Indeks
- Zendrato, P. S., Mendrofa, N. K., Zega, Y., & Telaumbanua, Y. N. (2025). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru, 10(1)*, 86-92.