

PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN VBA FOR EXCEL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP KELAS VII

Umini¹, Nelly Fitriani², Puji Nurfauziah³

^{1,2,3} IKIP Siliwangi, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Indonesia

¹umini19@gmail.com, ²nellyfitriani@ikipsiliwangi.ac.id,

³puji_fauziahahmad@ikipsiliwangi.ac.id

ARTICLE INFO

Article History

Received Jul 29, 2024

Revised Jan 28, 2025

Accepted Apr 30, 2025

Keywords:

Problem-Based Learning;
VBA for Excel;
Mathematical Reasoning
Abilities

ABSTRACT

This research aims to analyze and examine the improvement of seventh-grade junior high school students' mathematical reasoning abilities using the problem-based learning model assisted by VBA for Excel, compared to the conventional learning model. The research method used is an experimental method with a quasi-experimental design, consisting of two groups, the experimental class and the control class. This research was conducted at SMP Negeri 2 Batujajar, with the sample comprising of class VII-D as the experimental class and class VII-B as the control class, each with 29 students. The instruments and learning materials used include a mathematical reasoning ability test and student worksheets (LKPD) containing material on plane figures according to the stages of problem-based learning. The data obtained will be analyzed using inferential statistics. The results of this research indicate that the improvement in students' mathematical reasoning abilities using the problem-based learning model assisted by VBA for excel is better than that of those using conventional learning.

Corresponding Author:

Umini,
IKIP Siliwangi
Cimahi, Indonesia
umini19@gmail.com

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menelaah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa SMP Kelas VII yang menggunakan model *problem based learning* berbantuan VBA for Excel dibandingkan dengan model pembelajaran biasa. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan desain *quasi experimental*, yang terdiri dari dua kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Batujajar, dengan sampel yang terdiri dari kelas VII-D sebagai kelas eksperimen dan kelas VII-B sebagai kelas kontrol, masing-masing berjumlah 29 siswa. Instrumen dan bahan ajar yang digunakan meliputi tes kemampuan penalaran matematis serta LKPD yang memuat materi mengenai bangun datar sesuai dengan tahapan *problem based learning*. Hasil data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan statistika inferensial. Hasil dari analisis penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan VBA for Excel lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa.

How to cite:

Umini, U., Fitriani, N., & Nurfauziah, P. (2025). Penerapan model problem based learning berbantuan VBA for excel untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP kelas VII. *JPPI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 8(3), 349-358.

PENDAHULUAN

Pendidikan dasar dan pendidikan menengah merupakan bagian dari sistem pendidikan yang terstruktur dan berjenjang. Matematika adalah mata pelajaran yang selalu ada di setiap jenjang pendidikan dan merupakan bagian dari ilmu pengetahuan yang bersifat pasti. Selain sebagai ilmu pasti, matematika juga menjadi salah satu bidang pengetahuan yang sangat penting untuk dimiliki oleh siswa (Lase & Siregar, 2023).

Matematika berasal dari hasil pemikiran manusia berkaitan dengan gagasan, tahapan, dan penalaran. Tujuan dilakukannya pengajaran matematika kepada siswa yaitu untuk meningkatkan kemampuan analisis, sistematis, kritis, berpikir logis dan kemampuan bekerja (Kusumawardani et al., 2018). Mengingat betapa pentingnya matematika bagi siswa, maka penguasaan matematika perlu ditekankan kepada semua lapisan masyarakat, khususnya siswa dari tingkatan dasar sampai perguruan tinggi. Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) siswa harus menguasai lima kemampuan matematis, yang diantaranya pemecahan masalah, penalaran, koneksi, komunikasi, dan representasi. Penalaran adalah salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki oleh siswa. Kemampuan penalaran dapat membantu siswa dalam mencapai hasil belajar matematika yang optimal. Penalaran biasanya didefinisikan sebagai prosedur atau aktivitas berpikir siswa dalam membuat pernyataan baru atau kesimpulan berdasarkan pada beberapa pernyataan yang diketahui benar atau dianggap benar (Ratau, 2016).

Menurut laporan *The Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2011, peringkat Indonesia berada pada 41 dari 45 peserta. Menurut Setiadi & Mahdiansyah (2011), salah satu penyebab rendahnya peringkat Indonesia dalam TIMSS 2011 adalah kurangnya latihan siswa untuk memecahkan soal yang memerlukan penalaran. Rata-rata siswa di Indonesia hanya mampu menyelesaikan dengan benar 17% soal pada domain kognitif penalaran, yang merupakan presentasi jawaban benar terendah dibandingkan dengan 31% pada domain pengetahuan dan 23% pada domain penerapan.

Selain itu, Baroody dan Nasoetion (Hendriana et al., 2018) menekankan pentingnya kemampuan penalaran matematis bagi siswa, mereka menyampaikan pentingnya kemampuan penalaran matematis dapat membantu siswa bukan sekadar mengingat fakta, aturan, dan langkah-langkah penyelesaian masalah, melainkan dalam menerapkan kemampuan bernalarnya untuk membuat prediksi berdasarkan pengalaman mereka. Hal ini memungkinkan mereka untuk memahami konsep matematika yang saling berhubungan dan menciptakan pembelajaran yang bermakna. Sejalan dengan pandangan De Lange (Hendriana et al., 2018), siswa perlu mempelajari dan menguasai kemampuan penalaran matematis selama proses pembelajaran matematika.

Berdasarkan masalah di atas, diperlukan solusi dalam pembelajaran, seperti model pembelajaran. Model *Problem Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang memiliki potensi meningkatkan kemampuan penalaran. Menurut Khaeroh et al., (2020) *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang melatih siswa dalam penalaran serta memahami pengetahuan dan konsep penting melalui permasalahan nyata. Fendrik (2018) juga mengemukakan bahwa kemampuan penalaran dapat berkembang jika proses pembelajaran memberikan siswa peluang dan kebebasan untuk memanfaatkan seluruh potensi berpikir mereka. Langkah-langkah dalam *Problem Based Learning* membimbing siswa dalam penyelidikan, sehingga mereka dapat membuat konjektur, menemukan pola atau sifat, dan

akhirnya menarik kesimpulan. Oleh karena itu, dapat diasumsikan bahwa model *Problem Based Learning* ini dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Model *Problem Based Learning* dapat didukung dengan penerapan model pembelajaran inovatif, seperti penggunaan media VBA *for Excel*. Penggunaan media ini dapat membuat pembelajaran menjadi lebih aktif dan menyenangkan bagi siswa (Nurfauziah & Fitriani., 2019). Menurut Raharjo (2021) VBA berada pada *microsoft* yang di desain dengan bahasa pemrograman dan pengembangan. VBA menyediakan antarmuka pengguna grafis (GUI) yang memperbolehkan pengembang untuk menyalin dan menempelkan objek ke dalam program dengan menulis kode secara manual. Sejalan dengan pendapat Chotimah et al (2018), VBA merupakan aplikasi yang dirancang khusus sebagai alat bantu matematika, yang memungkinkan siswa untuk lebih berpartisipasi. Aplikasi ini tidak memerlukan biaya tambahan dan dapat diakses melalui *Microsoft Office Excel*, yang tersedia untuk pengguna komputer.

VBA *for Excel* menjadi media animasi yang dapat mengenalkan kemajuan teknologi tepat guna kepada siswa sekolah menengah pertama. Media ini berfungsi sebagai penunjang pembelajaran secara interaktif dan inovatif, yang dapat meningkatkan motivasi belajar siswa terhadap matematika dan juga tentu mendukung penalaran matematis dapat meningkat. Maka dari itu tujuan dilakukannya penelitian ini untuk menganalisis dan menelaah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa SMP kelas VII yang menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan VBA *for Excel* dan pembelajaran biasa.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan kuantitatif dengan eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan *design non-equivalent control grup* yaitu melibatkan dua kelas diantaranya kelas eksperimen yang diberikan *treatment* pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* berbantuan VBA *for Excel* dan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Tahapan dari penelitian ini yaitu, di awal pertemuan kedua kelas diberikan soal tes (*pretest*) berbentuk esai, setelah itu kelas kontrol diberikan pembelajaran biasa sedangkan kelas eksperimen diberikan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan VBA *for Excel* dengan materi bangun datar serta di akhir pertemuan kedua kelas diberikan soal test akhir (*posttest*). Adapun desain dalam penelitian menurut (Ruseffendi, 2010) adalah sebagai berikut:

$$\begin{array}{ccc} O & X & O \\ \hline O & & O \end{array}$$

Dengan keterangan: ----- mewakili Pengambilan sampel tidak dilakukan secara acak, O adalah Dilakukan *Pretest* dan *Posttest* terhadap kemampuan penalaran matematis, dan X mewakili Pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* dengan berbantuan VBA *for Excel*. Populasi pada penelitian ini yaitu kelas VII SMP Negeri 2 Batujajar. Dalam penelitian ini, dua kelas dipilih sebagai sampel dari populasi, yaitu kelas VII-D sebagai kelas eksperimen dan VII-B sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan data dilakukan dengan memberikan lima soal tes *essay* mengenai kemampuan penalaran matematis, yang mencakup lima indikator. Kemudian data ini diolah menggunakan SPSS 26 dengan analisis *n-gain*, diikuti dengan uji normalitas. Apabila data berdistribusi normal, analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas dan uji-t, namun jika data tidak berdistribusi normal, analisis dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Adapun rumus *N-Gain* menurut Lestari & Yudhanegara (2019) sebagai berikut:

$$N - \text{Gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor max} - \text{skor pretest}}$$

Hasil perhitungan tersebut diinterpretasikan ke dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Interpretasi N-Gain

Nilai Gain	Kriteria
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

Lestari & Yudhanegara (2019)

Sedangkan untuk melihat apakah kemampuan penalaran matematis dari siswa meningkat atau tidak perlu adanya dugaan atau hipotesis terlebih dahulu yang bertujuan untuk membantu dalam menarik kesimpulan. $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan VBA for Excel tidak lebih baik atau sama dengan yang menggunakan pembelajaran biasa. $H_a : \mu_1 > \mu_2$ peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan VBA for Excel lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 2 Batujajar, Kabupaten Bandung Barat, selama delapan pertemuan. Pertemuan pertama dilakukan untuk memberikan soal *pretest*, diikuti oleh enam pertemuan berikutnya digunakan untuk memberikan *treatment* dan pertemuan terakhir digunakan untuk memberikan soal *posttest* dengan materi Bangun Datar. Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan dianalisis menggunakan uji *n-gain* terlebih dahulu yang bertujuan mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan penalaran matematis terhadap kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berikut adalah hasil analisis dari perhitungan skor *n-gain*:

Tabel 2. Hasil Analisis N-Gain

Statistik	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
N	29	29
Mean	0,61	0,78
Interpretasi	Sedang	Tinggi

Berdasarkan tabel 2. hasil rata-rata skor *n-gain* untuk kelas eksperimen adalah 0,78 termasuk dalam kategori tinggi, sementara kelas kontrol memiliki skor rata-rata sebesar 0,61 termasuk dalam kategori sedang. Meskipun rata-rata skor *n-gain* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, data ini belum cukup untuk menarik kesimpulan. Oleh karena itu, dilanjutkan dengan uji statistika parametrik yaitu uji-t dengan menggunakan SPSS 26, diperoleh hasil pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Uji Normalitas

Kelas	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
Kelas Kontrol	0,962	29	0,375
Kelas Eksperimen	0,982	29	0,887

Berdasarkan hasil *output* shapiro-wilk, didapat nilai signifikansi kelas kontrol sebesar $0,375 > 0,05$ sedangkan kelas eksperimen diperoleh signifikansi $0,887 > 0,05$. Dengan demikian, H_0 diterima, yang artinya kedua kelas berasal dari data *n-gain* yang berdistribusi normal dan selanjutnya dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas.

Tabel 4. Uji Homogenitas

	Sig.
Based on Mean	0,407

Berdasarkan hasil *output* uji homogenitas varians pada tabel 4. menunjukkan nilai *Based on Mean* diperoleh Sig. $0,407 > 0,05$ maka H_0 diterima, artinya hasil *N-Gain* varians kedua data sama atau homogen. Selanjutnya, peneliti dapat melanjutkan dengan uji perbedaan kemampuan penalaran matematis menggunakan uji-t. Hasil dari uji tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Uji Perbedaan Rata-rata

T	6,753
df equal variances assumed	56
Sig. (2-tailed)	0,000
Mean difference	15, 11

Berdasarkan *output* uji perbedaan dua rata-rata, didapat nilai Sig. (2-tailed) dengan hasil 0,000. Karena penelitian ini menggunakan uji hipotesis satu arah (*one-tailed*), maka nilai signifikansi (*two-tailed*) harus dibagi dua, menjadi $\frac{0,000}{2} = 0,00$, sehingga nilai signifikansinya $0,000 < 0,005$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Ini menunjukkan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan *VBA for Excel* lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa.

Tabel 6. Presentase Jawaban Siswa

No.	Indikator	Eksperimen		Kontrol	
		<i>Pre</i>	<i>Post</i>	<i>Pre</i>	<i>Post</i>
1	Mengajukan dugaan atau konjektur	24%	99%	21%	77%
2	Memberikan penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan atau pola yang ada	6%	72%	16%	60%
3	Menarik kesimpulan dari pernyataan	2%	64%	0%	59%
4	Memeriksa kesahihan suatu argumen	0%	67%	0%	51%
5	Menemukan pola atau sifat dari gejala matematika untuk membuat generalisasi	35%	94%	0%	70%

Peningkatan kemampuan penalaran matematis diperkuat juga dengan presentase jawaban siswa melalui *Pretest* dan *Posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Seperti yang ditunjukkan pada tabel di atas, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami peningkatan dari setiap indikator. Namun, signifikansi presentase pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Pembahasan

Terlihat pada hasil analisis *n-gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tabel 2 bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis dimana kelas eksperimen memperoleh nilai rerata *n-gain* skor tinggi sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai rerata *n-gain* skor sedang, artinya penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *VBA for Excel* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP kelas VII. Hasil penelitian

ini didukung oleh Suryani et al (2023), menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dengan memberikan model *Problem Based Learning* lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional pada materi bangun datar. Hasil tersebut terjadi karena kombinasi *Problem Based Learning* dan *VBA for Excel* memfasilitasi siswa dalam memahami materi dengan lebih efektif, dan nampak pada presentase jawaban siswa pada indikator dua dan indikator empat.

Peningkatan kemampuan siswa kelas eksperimen ini terbantu dengan adanya model *Problem Based Learning* dan *VBA for Excel*, proses ini dimulai dengan memahami masalah yang diberikan, menanyakan konteks isi dari permasalahan, mengumpulkan data, mengembangkan dan menyajikan hasil diskusi kelompok dan pada sampai akhirnya aktivitas menganalisis dan mengevaluasi pemecahan masalah. Pada tahapan mengorganisasikan siswa dan membimbing penyelidikan, siswa dapat memahami konsep matematika dan dapat meningkatkan kemampuan penalaran, karena pada tahap ini siswa secara mandiri mencari informasi dan menggunakan kemampuan bernalarnya untuk menemukan solusi dari permasalahan.

Serta pada tahapan mengembangkan dan menyajikan hasil karya, siswa tidak hanya dituntut untuk memahami proses penyelidikan yang telah dilakukan pada tahapan sebelumnya, namun pada tahapan ini ada kegiatan siswa yang harus dilakukan untuk mempresentasikan hasil penelitikannya di depan kelas, hal ini tentunya membutuhkan kreativitas dan kemampuan siswa dalam memahami materi. Sesuai dengan penelitian sebelumnya model *Problem Based Learning* dapat membantu siswa untuk memecahkan masalah dengan pengetahuan yang dimilikinya, karena pada model berbasis masalah memiliki tahapan yang dapat membantu siswa untuk memahami suatu konsep secara menyeluruh dan model *Problem Based Learning* dianggap efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa (Khaeroh et al., 2020).

Selain itu, menurut Zulkarnaen & Ardiyanti (2018) mengatakan bahwa siswa yang menerapkan model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis siswa lebih baik daripada menerapkan pembelajaran langsung. Hal ini disebabkan oleh langkah-langkah yang terdapat pada model *problem based learning* memberikan kesempatan kepada siswa menemukan pengetahuannya dengan menyelesaikan permasalahan nyata dan mencari solusi melalui pengumpulan data atau informasi yang relevan. Dalam model ini, siswa tidak hanya menemukan solusi untuk masalah yang diberikan, tetapi juga berlatih memberikan solusi terhadap masalah tersebut.

Adanya model *Problem Based Learning* dapat membangkitkan proses kegiatan belajar karena dalam pembelajarannya siswa dapat berperan secara aktif sehingga kemampuan penalaran matematis siswa terus meningkat. Hal ini didukung dengan media pembelajaran *VBA for Excel* karena berperan sebagai alat bantu merancang strategi penyelesaian masalah dan membangun pemahaman konsep matematika pada materi bangun datar. *VBA for Excel* menjadi media pembelajaran interaktif yang memungkinkan siswa belajar secara mandiri dan menemukan konsep matematika serupa dengan alat peraga, serta dapat meningkatkan pencapaian belajar siswa (Rohaeti et al., 2019). *VBA for Excel* sebagai alat peraga membantu siswa dalam menemukan konsep matematika saat menyelesaikan soal-soal mengenai bangun datar.

Di sisi lain, dalam pembelajaran untuk kelas kontrol siswa hanya fokus pada instruksi dari guru dan tidak memiliki kesempatan untuk secara mandiri mengidentifikasi konsep matematika. Aktivitas siswa kurang aktif karena tidak ada proses pencarian solusi masalah, mereka hanya mendengarkan dan mencatat apa yang dijelaskan oleh guru. Selain itu, untuk kemampuan

penalaran berfokus terhadap pola atau konsep yang perlu dimiliki siswa untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual.

Hal ini sejalan dengan Manalu et al (2024) yang menunjukkan bahwa dalam pembelajaran biasa siswa belum fokus dalam belajar ada beberapa siswa yang membahas hal di luar topik pembelajaran dan sering ragu dalam mengemukakan pendapat selama pembelajaran. Oleh karena itu, model *Problem Based Learning* menunjukkan respon positif terhadap pembelajaran matematika, yang berdampak pada peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Sesuai dengan penelitian menurut Mulyana & Sumarmo (2015) pada pembelajaran langsung, siswa mengalami kesulitan dalam menjawab setiap soal yang diberikan, terutama dalam memberikan penjelasan tentang elemen yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah, menjelaskan kebenaran pernyataan, dan melakukan perhitungan berdasarkan aturan tertentu.

Model *Problem Based Learning* mempunyai keunggulan dari penelitian sebelumnya yaitu memberikan pembelajaran untuk memahami, menemukan, menyelesaikan suatu permasalahan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran yang bermakna dan menambah pengalaman baru siswa secara mandiri. Pembelajaran dengan model *Problem Based learning* yang dibantu dengan VBA *for Excel* dapat meningkatkan motivasi siswa, memperkuat rasa percaya diri mereka, serta meningkatkan pemahaman dan keterampilan yang relevan dengan kehidupan di luar kelas. Hal inilah yang mengakibatkan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada model *Problem Based Learning* berbantuan VBA *for Excel* lebih baik daripada yang menggunakan model pembelajaran biasa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, diketahui bahwa kemampuan penalaran matematis meningkat secara signifikan dengan menggunakan model *Problem Based Learning*. Terlihat dari hasil analisis statistik pada skor *N-Gain* yang dinormalisasi serta hasil uji signifikansi perbedaan dua rata-rata memperoleh Keputusan yaitu H_0 ditolak dan H_a diterima. Maka peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model *Problem Based Learning* lebih baik daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran biasa pada substansi Bangun Datar. Maka demikian, model *Problem Based Learning* sangat efektif diterapkan dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Saran dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya penelitian juga dilakukan pada materi matematika yang lebih luas, tidak hanya terbatas pada materi bangun datar, serta mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti gaya belajar siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada Ibu Atik, S.Pd. sebagai guru pamong di lapangan, serta kepada SMP Negeri 2 Batujajar dan siswa kelas VII yang sudah memberikan bantuan dan dukungan dalam penelitian yang dibahas pada artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi raharjo. (2021). *Aplikasi visual basic application (VBA) untuk pemula*. Yayasan prima agus teknik.
- Chotimah, s., bernard, m., & wulandari, s. M. (2018). Contextual approach using VBA learning media to improve students' mathematical displacement and disposition ability. *Journal of*

- physics: conference series*, 948(1), 012025. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012025>
- Fendrik, m. (2017). Peningkatan literasi matematika siswa sekolah dasar melalui pembelajaran kontekstual. *Jurnal pigur*, 1(1), 62–73. <https://pigur.ejournal.unri.ac.id/index.php/pigur/article/view/5417>
- Hendriana, h., rohaeti, e. E., & sumarmo, u. (2018). *Hard skill and soft skill matematik peserta didik*. Bandung: pt refika aditama.
- Khaeroh, a., anriani, n., mutaqqin, a., pertanian, s., & serang, k. (2020). Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan penalaran matematis. *Jurnal penelitian dan pengajaran matematika*, 2(1), 73–85. http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/tirtamath/article/download/8570/_1
- Kusumawardani, d. R., wardono, & kartono. (2018). Pentingnya penalaran matematika dalam meningkatkan kemampuan literasi matematika. *Prisma, prosiding seminar nasional matematika*, 1(1), 588–595. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Lase, y., & siregar, t. M. (2023). Pengembangan media pembelajaran matematika dengan menggunakan aplikasi lectora inspire untuk meningkatkan minat belajar siswa di SMP gema buwana. *Jurnal pendidikan tambusai*, 7(1), 687–697. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/5347>
- Lestari, k. E., & yudhanegara, m. R. (2019). *Penelitian pendidikan matematika*. PT refika aditama.
- Manalu, e. B., nurdalilah, wardani, h., hasanah, w., & hasugian, g. S. L. (2024). Peningkatan kemampuan penalaran matematika siswa melalui model problem based learning. *Sigma : jurnal pendidikan matematika*, 16(1), 199–208. <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/sigma>
- Mulyana, a., & sumarmo, u. (2015). Meningkatkan kemampuan penalaran matematik dan kemandirian belajar siswa SMP melalui pembelajaran berbasis masalah. *Didaktik: jurnal ilmiah stkip siliwangi bandung*, 9(1), 40–51. <http://e-journal.stkipsiliwangi.ac.id/index.php/didaktik/article/view/116>
- Nurfauziah, p., & fitriani, n. F. (2019). Gender dan resiliensi matematis siswa SMP dalam pembelajaran scientific berbantuan VBA excel. *Symmetry: pasundan journal of research in mathematics learning and education*, 4(1), 28–37. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v4i1.1633>
- Ratau, a. (2016). Pengaruh pendekatan pembelajaran terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi matematika siswa SMP negeri kecamatan leihitu kabupaten maluku tengah. *Jurnal matematika dan pembelajaran*, 2(1), 42–59. <http://jurnal.iainambon.ac.id/index.php/int/article/view/308>
- Rohaeti, e. E., bernard, m., & novtiar, c. (2019). Pengembangan media visual basic application untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa SMP dengan pendekatan open-ended. *Sjme (supremum journal of mathematics education)*, 3(2), 95–107. <https://doi.org/10.35706/sjme.v3i2.1897>
- Russeffendi, e. (2010). *Dasar-dasar penelitian pendidikan dan bidang non-eksakta lainnya*. Tarsito.
- Setiadi, h., & mahdiansyah, r. R. (2011). *Kemampuan matematika siswa SMP indonesia menurut benchmark internasional TIMMS 2011*. Jakarta: pusat penelitian pendidikan badan penelitian dan pengembangan kementerian pendidikan dan kebudayaan.
- Suryani, n., utami, c., & husna, n. (2023). Model problem based learning (PBL) berbantuan lembar kerja siswa (LKS) untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan pemecahan masalah matematis siswa. *Jurnal matematika ilmiah*, 9(1), 21–39. <http://jurnal.upmk.ac.id/index.php/jumlahku/article/view/2820>

Zulkarnaen, r., & ardiyanti, y. (2018). Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa SMP melalui model problem-based learning. *Prosiding seminar nasional matematika dan pendidikan matematika (sesiomadika)* 2018, 492–498.
<http://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika>.

