

Fektivitas Model Pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa di Kelas VIII SMP Swasta PAB 13

Elmaida Surya^{1*}, Ainul Marhamah Hasibuan², Azizah Yusra Amaliyah Harahap³

^{1, 2, 3} Program Studi Pendidikan Matematika, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Amal Bakti, Indonesia

Corresponding author: elmaidasurya@email.com^{1}

ABSTRACT

The study evaluates the effectiveness of the Missouri Mathematics Project (MMP) learning model in enhancing the mathematical reasoning abilities of eighth-grade students at PAB 13 Private Middle School. A quantitative approach with a One Group Pretest-Posttest experimental design is employed. The sample consists of 30 students selected randomly. The instrument used is a descriptive test aligned with mathematical reasoning indicators, such as constructing arguments, drawing conclusions, verifying truth, and performing mathematical manipulation. This test is administered before and after the intervention. Data analysis involves a normality test and a paired sample t-test using the latest version of SPSS software. The results show that the data follow a normal distribution and there is a significant difference between the pretest and posttest scores (Sig. < 0.05). The average score increased from 26.50 to 77.50 with a difference of 51.00 points. These findings demonstrate that the implementation of the MMP model is effective in improving students' mathematical reasoning skills and encouraging their activeness and engagement in learning. The MMP model is recommended for application to mathematics materials that require conceptual understanding and in-depth logical thinking skills.

Keywords:

Missouri Mathematics Project (MMP), Mathematical Reasoning, Mathematics Learning

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi seberapa efektif model pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) dalam memperbaiki kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII di SMP Swasta PAB 13. Untuk mencapai tujuan ini, metode yang peneliti gunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen One Group Pretest-Posttest. Terdapat 30 siswa yang terpilih secara acak sebagai sampel penelitian. Instrumen yang digunakan adalah tes uraian yang didasarkan pada indikator penalaran matematis, yang mencakup kemampuan untuk menyusun argumen, menarik kesimpulan, memverifikasi kebenaran, serta melakukan manipulasi matematis. Tes ini diberikan sebelum tindakan dilakukan dan setelahnya. Analisis data mencakup uji normalitas serta uji paired sample t-test, menggunakan perangkat lunak SPSS versi terbaru. Hasil analisis menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dan menemukan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest (Sig. 0,000 < 0,05). Nilai rata-rata meningkat dari 26,50 menjadi 77,50 dengan selisih 51,00 poin. Temuan ini membuktikan bahwa penerapan model MMP efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa serta mendorong keaktifan dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran. Model MMP disarankan untuk diterapkan pada materi matematika yang menuntut

Kata Kunci:

Missouri Mathematics Project (MMP), Penalaran Matematis, Pembelajaran Matematika

1. PENDAHULUAN

Matematika adalah disiplin ilmu yang mendasari kemajuan teknologi modern sekaligus melatih kemampuan berpikir logis, kritis, analitis, serta kreatif [1], [2], [3]. Oleh karena itu, matematika ditempatkan sebagai mata pelajaran wajib dalam kurikulum sekolah dasar hingga menengah [4], [5]. Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah membekali siswa dengan kemampuan penalaran, yaitu kemampuan menyusun argumen, menarik kesimpulan, memverifikasi kebenaran, dan menemukan pola dalam menyelesaikan masalah [6], [7].

Namun, hasil Temuan dari studi internasional, seperti TIMSS dan PISA, memperlihatkan bahwa kinerja siswa Indonesia dalam bidang matematika masih kurang memadai, khususnya pada indikator yang berkaitan dengan penalaran dan pemecahan masalah [8], [9], [10], [11]. Ini menggarisbawahi bahwa kemampuan penalaran matematis siswa Indonesia belum mencapai potensi optimal.

Kondisi serupa ditemukan di SMP Swasta PAB 13. Melalui pengamatan yang peneliti lakukan dan wawancara dengan guru matematika, siswa kelas VIII cenderung pasif dalam kegiatan belajar. Guru masih mendominasi belajar dengan memakai metode ceramah (lebih dari 80%) waktu belajar. Akibatnya, siswa kurang terlibat aktif, jarang mengajukan pertanyaan, dan kurang terlatih dalam menyusun argumen logis. Hasil tes diagnostik yang diberikan guru juga menunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa rendah: skor tertinggi hanya 40 dari 100. Hal ini memperkuat temuan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam membangun argumen, memverifikasi solusi, maupun melakukan generalisasi matematis.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan inovasi pembelajaran yang lebih menekankan keterlibatan siswa. Salah satu alternatif adalah penerapan model *Missouri Mathematics Project* (MMP) [12]. Terdapat lima langkah dalam model ini yang disusun secara terstruktur, yaitu review, pengembangan konsep, latihan terkendali, kerja mandiri (*seatwork*), serta tahap penugasan [13], [14]. Setiap tahapan dirancang agar siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga terlibat dalam berdiskusi, memecahkan masalah, dan berlatih bernalar [15], [16].

Sejumlah penelitian telah menunjukkan keunggulan MMP. MMP efektif meningkatkan hasil belajar siswa SMP. Mangaraja (2022) membuktikan adanya pengaruh signifikan MMP terhadap penalaran matematis siswa MTs [17]. Selain itu, MMP mampu meningkatkan sikap positif siswa terhadap pelajaran matematika [18].

Meskipun demikian, terdapat research gap yang melatarbelakangi penelitian ini, yaitu sebagian besar penelitian sebelumnya hanya menekankan pada hasil belajar umum atau pemecahan masalah, belum ada perhatian yang cukup pada peningkatan indikator untuk penalaran matematis. Oleh karena itu, penelitian tambahan sangat penting untuk menguji seberapa efektif MMP dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP, terutama pada materi bangun ruang sisi datar yang membutuhkan pemahaman konsep dan logika yang mendalam.

Dengan mempertimbangkan penjelasan sebelumnya, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji seberapa efektif penerapan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dalam meningkatkan kemampuan bernalar matematis pada siswa kelas VIII di SMP Swasta PAB. 13.

2. METODE PENELITIAN

Studi ini bersifat kuantitatif dengan rancangan semu percobaan (*quasi experiment*) tipe *One Group Pretest-Posttest* (Sugiyono, 2022). Pada desain ini, siswa diberikan tes awal *pretest*, dilanjutkan dengan proses belajar dengan menggunakan model *Missouri Mathematics Project* (MMP), dan diakhiri dengan tes akhir (*posttest*). Perbandingan skor *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran.

Penelitian dilakukan di SMP Swasta PAB 13 Pada semester kedua tahun akademik 2024/2025, yang berlangsung antara bulan Mei dan Juni, dilakukan penelitian ini. Populasi yang diteliti mencakup semua siswa dari kelas VIII, yang berjumlah 98 orang. Untuk memilih sampel dari penelitian ini, digunakan metode *cluster random sampling*, yang menghasilkan satu kelas dengan 30 siswa sebagai subjek penelitian.

Tabel 1. Tabel Desain E Eksperimen *The One Group Pretest-Posttest*

<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
T_1	X	T_2

Keterangan :

T_1 = tes awal sebelum percobaan

X = percobaan

T_2 = tes setelah percobaan

Instrumen penelitian berupa tes uraian kemampuan penalaran matematis yang dikembangkan berdasarkan indikator NCTM. Adapun pedoman penskoran yang berupa nilai mentah dengan skala 0-4 Soal yang digunakan terdiri dari 5 soal esai. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan alat yang memiliki aspek validitas, reliabilitas, tingkat kesulitan, serta kemampuan untuk membedakan jawaban peserta. Dalam penelitian ini, data dikumpulkan menggunakan Metode Dokumentasi, yang mencakup pemeriksaan berbagai jenis sumber tertulis, seperti buku, dokumen, dan sejenisnya. Dokumentasi yang digunakan meliputi daftar nama peserta didik serta foto-foto yang diambil selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Selanjutnya, prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa langkah sistematis sebagai berikut:

1. Menentukan fokus penelitian
2. Melakukan studi pustaka mengenai fokus penelitian dan Menyusun indikator model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dan kemampuan penalaran matematis
3. Menganalisis kemungkinan yang dapat menimbulkan *learning obstacle* (Hambatan yang dialami siswa)
4. Menyusun instrumen
5. Melakukan uji validasi instrumen dengan melibatkan guru matematika
6. Pengambilan data
7. Analisis data hasil uji instrumen
8. Membuat kesimpulan berdasarkan analisis data

Metode analisis data yang diterapkan dalam studi ini adalah Analisis Deskriptif (digunakan untuk menetapkan kriteria penilaian seperti; sangat rendah, rendah, sedang, baik, sangat baik) dan Analisis Statistik *Inferensial* (tes normalitas serta pengujian hipotesis (*paired sample t-test*)).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis

NO.	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Indikator Materi	No. Soal
1.	membuat dan menyajikan bukti yang menunjukkan bahwa solusi tersebut akurat serta menarik kesimpulan dari pernyataan tertentu	Membuktikan volume dan luas permukaan balok serta menjelaskan bagaimana perubahan volume dan luas permukaannya ketika dipotong menjadi 2	1
		Membuktikan volume dan luas permukaan kubus serta	2

		menunjukkan bukti hasil perbandingan antara kubus yang pertama dengan kubus yang diperbesar	
2.	Mengikuti pedoman inferensi, menilai kebenaran dari sebuah argumen	Memakai susunan dalam menentukan volume limas segitiga yang diketahui jawabannya serta memeriksa kesahihan jawaban tersebut	3
3.	Melaukan manipulasi matematis	Menyelesaikan soal tentang volume dan menentukan sisi tegak limas	4
4.	Memanfaatkan pola dan keterkaitan untuk mengevaluasi keadaan matematis	Menyempurnakan soal tentang prisma segitiga yang mungkin berkaitan dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari	5

Hasil analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda instrumen yang ditinjau dari kemampuan penalaran matematis.

Tabel 3. Kesimpulan Hasil Ujicoba Instrumen Penelitian

No	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1	Valid	Tinggi	Sedang	Baik	Digunakan
2	Valid	Cukup	Sedang	Baik	Digunakan
3	Valid	Cukup	Mudah	Baik	Digunakan
4	Valid	Cukup	Sedang	Baik	Digunakan
5	Valid	Cukup	Mudah	Baik	Digunakan

Dari hasil tabel diatas, disimpulkan bahwa 5 butir soal *pretest & posttest* yang akan diuji cobakan, peneliti mengambil semua butir soal (1, 2, 3, 5, 5) karena telah memenuhi prasyarat.

Sebelum memasuki Uji hipotesis perlu dilakukan terlebih dahulu uji normalitas. Uji normalitas ini penting dilakukan sebagai bagian dari prasyarat analisis statistik parametrik. Jika data berdistribusi normal, maka analisis dapat dilanjutkan dengan menggunakan teknik uji parametrik yang sesuai.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

Statistik	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
N (Jumlah Sampel)	30	30
Mean	26,50	77,50
Standar Deviasi	21,50	14,004
Shapiro-Wilk Statistic	0,932	0,942
Sig. (p)	0,055	0,101
Keterangan	Berdistribusi Normal	Berdistribusi Normal

Kolmogorov–Smirnov menunjukkan nilai Sig. *pretest* = 0,055 dan *posttest* = 0,101 atau lebih besar dari (0,05), sehingga data berdistribusi normal.

Untuk mengukur seberapa efektif model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, penelitian ini melakukan perbandingan skor sebelum dan sesudah penerapan model. Uji *t* berpasangan (*paired sample t*-

test) digunakan dalam analisis untuk menemukan perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest*.

Tabel 5. Hasil Uji *paired sample t-test*

			Rata-rata	Std. Deviasi	PairedDifferences		t	df	Signifikansi		
					Std. Error rata-rata	Interval Kepercayaan 95% dari Selisih			One-Sidedp	Two-Sided p	
						Lower					Upper
Hasil	Pretest	51.000	15.109	2.758	45.358	56.642	18.488	29	<.001	<.001	
	Kemampuan										
	Penalaran										
	Matematis -										
	Posttest										
	Kemam uan										
	Penalaran										
	Matematis										

Table 6. Sample Statistik Berpasangan

	Rata-rata	Jumlah Sampel	Standar Deviasi	Std.Error Rata-rata
Pair1 PretestKemampuan PenalaranMatematis	26.50	30	21.502	3.926
PosttestKemampuan PenalaranMatematis	77.50	30	14.004	2.557

Table 7. *Paired Samples Correlations*

			Korelasi	Signifikansi	
				One-Sided p	Two-Sided p
Pair 1	Pretest Kemampuan PenalaranMatematis& Posttest Kemampuan PenalaranMatematis	30	.714	<.001	<.001

Berdasarkan tabel di atas, nilai $t_{hitung} = 18.488$ dengan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) < 0.001. Karena nilai signifikansi itu lebih kecil dari 0,05, maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Artinya, ada perbedaan yang nyata antara nilai *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran matematika siswa. Dengan kata lain, metode yang digunakan dalam penelitian ini berhasil meningkatkan kemampuan penalaran siswa secara signifikan. Selain itu, hasil korelasi berpasangan antara *pretest* dan *posttest* menunjukkan nilai korelasi sebesar $r = 0.714$ dengan signifikansi < 0.001, yang mengindikasikan hubungan yang kuat dan signifikan antara kedua pengukuran.

Tabel 8. Kesimpulan Hasil Ujicoba Instrumen Penelitian

Indikator	Pretest	Posttest	Peningkatan
Menyusun argumen	1,50 (37,5%)	3,36 (84,00%)	46,5%
	1,30 (32,5%)	3,36 (84,00%)	51,5%
Menarik kesimpulan	0,60 (15,00%)	3,00 (75,00%)	60%
Memverifikasi Kebenaran	0,93 (23,25%)	2,76 (69,00%)	45,75%
Manipulasi matematis	0,93 (23,25%)	3,00 (75,00%)	51,75

Rata-rata = Jumlah skor : Jumlah Siswa

Berdasarkan data diatas, maka indikator dengan peningkatan tertinggi adalah menarik kesimpulan.

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan pada kemampuan penalaran matematis setelah penerapan MMP. Peningkatan terbesar terjadi pada indikator menyusun argumen. Hal ini mengindikasikan bahwa MMP efektif melatih siswa untuk memberikan alasan logis dan membangun argumen matematis.

Langkah-langkah MMP memfasilitasi pembelajaran yang aktif. Tahap review membantu siswa mengingat materi sebelumnya. Tahap pengembangan konsep mendorong siswa menemukan konsep melalui diskusi, sehingga mereka lebih memahami daripada sekadar menghafal. Latihan terkontrol memungkinkan guru memantau pemahaman siswa secara langsung, sementara kerja mandiri memperkuat kemandirian. Penugasan menjadi sarana penguatan konsep di luar kelas.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Kurniawan yang menemukan bahwa MMP dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi [19], [20]. Temuan ini juga mendukung teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun oleh siswa melalui pengalaman belajar aktif.

Secara praktis, peningkatan yang konsisten pada semua indikator menunjukkan bahwa MMP cocok diterapkan pada materi matematika yang menuntut kemampuan berpikir logis, seperti geometri dan aljabar. Guru dapat menggunakan model ini untuk mendorong siswa lebih aktif dalam berdiskusi, menyelesaikan masalah, dan membangun pemahaman konsep.

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan model pembelajaran yang berasal dari *Missouri Mathematics Project* (MMP) telah memberikan efek positif untuk kemajuan keterampilan penalaran matematis para siswa. Ada perbedaan yang cukup besar antara nilai *pretest* dan *posttest*, dengan rata-rata peningkatan sebesar 51,00 poin. Semua indikator penalaran mengalami perkembangan, terutama dalam hal kemampuan menyimpulkan, yang menandakan efektivitas MMP dalam memperbaiki kemampuan berpikir matematis siswa. Analisis statistik mengungkapkan bahwa data dari *pretest* dan *posttest* memiliki distribusi normal ($p > 0,05$), sedangkan hasil uji t berpasangan mengungkapkan nilai signifikansi di bawah 0,05, yang menegaskan adanya perbedaan yang berarti setelah MMP diterapkan. Oleh karena itu, model MMP dapat digunakan sebagai strategi pembelajaran yang efektif, dan disarankan agar guru matematika menerapkannya secara konsisten, terutama untuk materi yang memerlukan pengembangan argumen, penarikan kesimpulan logis, dan manipulasi matematis.

REFERENSI

- [1] K. Matondang and R. M. B. Saragih, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Realistik Matematik," *OMEGA: Jurnal Keilmuan Pendidikan Matematika*, vol. 1, no. 2, pp. 17–21, 2022.
- [2] G. Zito and V. Albanese, "Juggling Balls and Mathematics: An Ethnomathematical Exploration," *Educ Sci (Basel)*, vol. 15, no. 3, Mar. 2025, doi: 10.3390/educsci15030387.

- [3] F. Haryani and A. S. Hamidah, "Exploring the Impact of Technology-Integrated Mathematics Worksheet in the Teaching and Learning during Covid-19 Pandemic," 2022. [Online]. Available: <https://www.desmos.com>
- [4] B. Murtiyasa and W. R. G. Perwita, "Analysis of mathematics literacy ability of students in completing PISA-oriented mathematics problems with changes and relationships content," *Universal Journal of Educational Research*, vol. 8, no. 7, pp. 3160–3172, Jul. 2020, doi: 10.13189/ujer.2020.080745.
- [5] K. R. dan T. Kementerian Pendidikan, "LAPORAN PISA KEMENDIKBUDRISTEK," Jakarta, Dec. 2023.
- [6] B. Murtiyasa and W. R. G. Perwita, "Analysis of mathematics literacy ability of students in completing PISA-oriented mathematics problems with changes and relationships content," *Universal Journal of Educational Research*, vol. 8, no. 7, pp. 3160–3172, Jul. 2020, doi: 10.13189/ujer.2020.080745.
- [7] OECD, *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*. in PISA. OECD Publishing, 2023. doi: 10.1787/dfe0bf9c-en.
- [8] M. A. Tashtoush, A. B. Qasimi, N. H. Shirawia, and M. M. Al-Shannaq, "The Effect of PISA-Based Educational Program on Mathematical Achievement," *Acta Paedagogica Vilnensia*, vol. 53, pp. 195–212, 2024, doi: 10.15388/ActPaed.2024.53.13.
- [9] O. Kunina-Habenicht and F. Goldhammer, "ICT Engagement: a new construct and its assessment in PISA 2015," *Large Scale Assess Educ*, vol. 8, no. 1, Dec. 2020, doi: 10.1186/s40536-020-00084-z.
- [10] B. Murtiyasa and W. R. G. Perwita, "Analysis of mathematics literacy ability of students in completing PISA-oriented mathematics problems with changes and relationships content," *Universal Journal of Educational Research*, vol. 8, no. 7, pp. 3160–3172, Jul. 2020, doi: 10.13189/ujer.2020.080745.
- [11] A. Nadaf, S. Eliëns, and X. Miao, "Interpretable-machine-learning evidence for importance and optimum of learning time," *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 11, no. 10, pp. 444–449, Oct. 2021, doi: 10.18178/ijiet.2021.11.10.1548.
- [12] B. E. 1* and A. Astuti, "Model Missouri Mathematics Project (MMP) terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa," 2023.
- [13] S. Salsabila, A. Saeful Anwar, and Y. Fitriyani, "IMPLEMENTATION OF THE MISSOURI MATHEMATICS PROJECT (MMP) LEARNING MODEL ON STUDENT COGNITIVE LEARNING OUTCOMES," *PROGRES PENDIDIKAN*, vol. 5, no. 1, pp. 58–63, Jan. 2024, doi: 10.29303/prospek.v5i1.469.
- [14] K. Komunikasi, M. Siswa, and Y. Apriyani, "Pengaruh Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) Terhadap," *Indonesian Journal of Innovation Multidisipliner Research*, vol. 1, pp. 359–368, 2023.
- [15] E. Kurnia Fadli, "Effectiveness of Missouri Mathematics Project Learning Model to Improve Mathematical Learning Outcome," 2021.
- [16] A. Mani, "APPROXIMATE REASONING AND THE ETHNOMATHEMATICS OF COOKING," *Prometeica*, no. 27, pp. 295–305, 2023, doi: 10.34024/prometeica.2023.27.15299.
- [17] A. P. Wulandari, Y. M. Cholily, and S. K. Ummah, "Development of Missouri Mathematics Project Learning Worksheet to Improve Mathematical Communication and Critical Thinking Skill," *Jurnal Pendidikan MIPA*, vol. 23, no. 1, pp. 57–66, 2022, doi: 10.23960/jpmipa/v23i1.pp57-66.
- [18] R. Novalia, H. Sobar, R. Ismaya, A. Marini, and M. S. Sumantri, "Effect of the Missouri Mathematics Project model on mathematical creativity," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Apr. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1869/1/012126.
- [19] I. Kurniawan and S. Ulfah, "Effects of the Geogebra-assisted Missouri mathematics project learning model on students' mathematical communication ability," *Jurnal Riset*

Pendidikan Matematika, vol. 10, no. 2, pp. 175–185, Nov. 2023, doi: 10.21831/jrpm.v10i2.60232.

- [20] M. Sofyan, “The Effectiveness of the Application of the Missouri Mathematics Project Learning Model on Solving Mathematical Problem,” 2021.