

Pengaruh Metode Demonstrasi terhadap Daya Nalar Matematis Siswa Sekolah Menengah

Helmi Rahmawati

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Qamaruh Huda Badaruddin Bagu, Lombok Tengah, Indonesia

Corresponding Author e-mail: helmirahmawati18@gmail.com

Received: November 2021; Revised: January 2022; Published: January 2022

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode demonstrasi terhadap daya nalar siswa pada materi garis dan sudut. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dengan *nonequivalent control group design*. Kelas VII A (37 siswa) dan VII B (37 siswa) pada salahsatu SMP di Lombok Tengah digunakan sebagai sampel yang diambil secara *purposive sampling*. Data penelitian dikumpulkan menggunakan instrumen tes berbentuk esai. Data daya nalar siswa dianalisis secara statistic menggunakan uji Z. Berdasarkan hasil tes akhir, rata-rata daya nalar siswa pada kelas eksperimen sebesar 76,95 dan pada kelas kontrol sebesar 60,56. Hasil uji-Z daya nalar siswa diperoleh Z_{hitung} sebesar 0,579 lebih besar dari Z_{tabel} sebesar 1,96 dan hasil, maka H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh metode demonstrasi terhadap daya nalar siswa sekolah menengah.

Kata Kunci: Metode demonstrasi; Daya nalar; Garis dan sudut

The Effect of the Demonstration Method on Students' Mathematical Reasoning Ability in Secondary School

Abstract

This study aims to determine the effect of the demonstration method on students' reasoning abilities in the topic of lines and angles. This research employs a quasi-experimental design with a nonequivalent control group. Class VII A (37 students) and VII B (37 students) in one of the middle schools in Central Lombok were selected as the sample using purposive sampling. Research data was collected using an essay test instrument. Students' reasoning abilities data were statistically analyzed using the Z-test. Based on the final test results, the average reasoning ability score of the experimental group was 76.95, while that of the control group was 60.56. The Z-test results for students' reasoning abilities yielded a calculated Z value of 0.579, which is greater than the critical Z value of 1.96. As a result, the null hypothesis (H_0) is rejected, leading to the conclusion that there is an influence of the demonstration method on the reasoning abilities of secondary school students.

Keywords: Demonstration method; Reasoning ability; Lines and angles

How to Cite: Rahmawati, H. (2022). Pengaruh Metode Demonstrasi terhadap Daya Nalar Matematis Siswa Sekolah Menengah. *Journal of Authentic Research*, 1(1), 51-59. <https://doi.org/10.36312/jar.v1i1.652>

 <https://doi.org/10.36312/jar.v1i1.652>

Copyright© 2022, Rahmawati.

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) License.



PENDAHULUAN

Kemampuan penalaran memainkan peran penting dalam pembelajaran matematika bagi siswa sekolah menengah pertama. Beberapa faktor, termasuk faktor kognitif dan non-kognitif, berkontribusi terhadap prestasi matematika seperti kecemasan matematika dan kualitas hubungan antara siswa dan guru telah ditemukan berkorelasi dengan prestasi matematika di kalangan remaja yang berada dalam masa transisi menuju sekolah menengah pertama (Semeraro et al., 2020). Penelitian telah menunjukkan bahwa pengetahuan matematika pada usia pra-sekolah, khususnya pengetahuan tentang kuantitas nonsymbolik dan pola berulang, dapat memprediksi kinerja pada tes matematika yang membutuhkan keterampilan kognitif lebih tinggi di sekolah menengah. Kemampuan matematika awal tersebut

berfungsi sebagai indikator kinerja siswa dengan kemampuan kognitif rendah di tingkat sekolah menengah (Fyfe et al., 2019). Lebih lanjut dijelaskan bahwa, pengetahuan kognitif matematis telah ditemukan berhubungan dengan kemampuan penalaran siswa sehingga sangat penting bagi perkembangan matematika siswa sekolah menengah (Fyfe et al., 2019).

Sayangnya, hasil observasi awal penelitian menunjukkan dalam proses belajar mengajar hanya guru yang berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran sehingga menghambat daya nalar matematis siswa. Metode ceramah seringkali menjadi pilihan dalam pembelajaran matematika di kelas VII di SMP tempat penelitian ini. Guru hanya menerapkan suatu konsep kemudian siswa diberi soal-soal latihan. Proses pembelajaran tersebut membuat motivasi belajar siswa menurun/rendah karena tidak mendorong siswa untuk berperan aktif dan tidak memberikan kesempatan pada siswa untuk bertindak dan berpikir untuk meningkatkan daya nalar. Hasil belajar siswa juga ditemukan rendah dengan skor rata-rata 76,45 lebih rendah dari skor minimal yaitu 85. Sejalan dengan hasil pre-riSET tersebut, Yuliani (2021) menyatakan salah satu hambatan belajar matematika yang dihadapi siswa sekolah menengah adalah kurangnya minat dalam pembelajaran matematika. Hal tersebut berimplikasi pada perbedaan dalam kemampuan penalaran matematika antara siswa dengan minat belajar tinggi dan siswa dengan minat belajar rendah.

Hambatan lainnya adalah kurangnya pemahaman konseptual. Kemampuan penalaran matematika memerlukan pemahaman mendalam tentang konsep matematika dan hubungan antara konsep-konsep tersebut. Jika siswa memiliki kesenjangan dalam pemahaman konseptual, siswa mungkin kesulitan menerapkan strategi penalaran secara efektif. Penting bagi guru untuk memastikan bahwa siswa memiliki dasar yang kuat dalam konsep matematika sebelum mengharapkan siswa terlibat dalam tugas penalaran tingkat lebih tinggi (Firdausy et al., 2021). Lebih lanjut, salah satu hambatan umum adalah kurangnya usaha produktif siswa yang merujuk pada proses pemecahan masalah matematika yang menantang dan mencari makna dari masalah tersebut. Sayangnya, penelitian telah menunjukkan bahwa banyak siswa tidak diberi kesempatan untuk terlibat dalam usaha produktif di dalam kelas (Warshauer, 2015). Hal ini dapat menghambat perkembangan kemampuan penalaran mereka serta kemampuan mereka dalam berpikir kritis dan kreatif dalam matematika.

Metode pembelajaran demonstrasi dapat menjadi salah satu solusi pemecahan masalah penelitian tersebut. Hasil penelitian telah membuktikan relevansi metode demonstrasi dalam meningkatkan penalaran matematika siswa dan meningkatkan hasil belajar melalui pelibatan guru dalam mendemonstrasikan konsep matematika, prosedur, atau strategi pemecahan masalah kepada siswa, sehingga memungkinkan siswa untuk mengamati dan terlibat dalam proses pembelajaran (Purdiyanto et al., 2021). Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan oleh Mata-Pereira dan Da Ponte (2017) berfokus pada pengaruh metode demonstrasi terhadap hasil belajar matematika. Penelitian ini menemukan bahwa metode demonstrasi berdampak positif pada hasil belajar siswa dalam topik menghitung keliling dan luas persegi dan persegi panjang. Penggunaan metode demonstrasi membantu siswa memahami bentuk, keliling, dan luas bangun geometri, yang potensial berdampak pada peningkatan kemampuan penalaran dan keterampilan pemecahan masalah siswa.

Relevansi metode demonstrasi dalam mempromosikan penalaran matematika sejalan dengan tujuan yang lebih luas untuk mengembangkan keterampilan penalaran kuantitatif siswa. Penalaran kuantitatif penting untuk pembelajaran matematika yang bermakna dan pemecahan masalah. Lebih lanjut dijelaskan, siswa memiliki kesempatan untuk menerapkan keterampilan penalaran kuantitatif dalam konteks dunia nyata, meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan membuat hubungan antara konsep matematika dalam pembelajaran berbasis metode demonstrasi (Kabael & Akin, 2018). Selain metode demonstrasi, strategi lain juga telah ditemukan meningkatkan penalaran matematika siswa. Misalnya, tugas terbuka, aplikasi berbasis visual, pertanyaan kesulitan, dan penyelidikan berbasis argumen telah terbukti meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa (Marasabessy, 2021). Strategi-strategi tersebut memberikan kesempatan bagi siswa untuk terlibat dalam berpikir kritis, pemecahan masalah, dan justifikasi penalaran matematika.

Berdasarkan data diatas, salah satu cara untuk membuat siswa lebih aktif meningkatkan daya nalar dalam proses pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar yaitu dengan menggunakan metode demonstrasi untuk mempermudah pemahaman terhadap materi garis dan sudut pada siswa kelas VII di salah satu SMP di Lombok Tengah. Beberapa penelitian terdahulu yang telah diuraikan telah membuktikan relevansi metode pembelajaran demonstrasi dalam upaya peningkatan daya nalar dan hasil belajar siswa, namun tidak diuraikan indikator-indikator daya nalar yang diukur dan pengaruh metode demonstrasi pada materi garis dan sudut. Berdasarkan gap penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh metode pembelajaran demonstrasi terhadap daya nalar siswa. Daya nalar dalam penelitian ini merujuk pada indikator-indikator seperti (1) kemampuan menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan diagram, (2) kemampuan mengajukan dugaan, (3) kemampuan melakukan manipulasi matematika, (4) kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan/bukti terhadap kebenaran solusi, (5) kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan, (6) memeriksa kesahihan suatu argument, dan (6) menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi (Firdausy et al., 2021; Mafada et al., 2020; Zhao et al., 2021).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dimaksudkan untuk menguji efektifitas metode demonstrasi terhadap daya nalar siswa. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain eksperimen kuasi, yaitu jenis rancangan yang dalam penetapan sampel tidak dilakukan dengan teknik random tetapi dilakukan dengan teknik purposive sampling. Purposive sampling adalah tehnik penentuan sample dengan memasukkan sample dengan karakteristik tertentu (Fraenkel et al., 2012) dengan rancangan kelompok nonekuivalen (Gambar 1), di mana, ada dua kelompok (eksperimen= 37 siswa; control= 37 siswa), satu mendapat perlakuan (X1) menggunakan metode pembelajaran demonstrasi dan satu kelompok sebagai kelompok control (X2) yang dibelajarkan menggunakan metode ceramah. Kedua kelompok diberikan tes yang sama pada tahap pretes dan posttest.

Pretest	X1	Posttest
Pretest	X2	Posttest

Gambar 1. Rancangan ujicoba

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes subjektif/ tes esai. Karena untuk menjawab soal tersebut siswa dituntut untuk menyusun jawaban secara terurai serta untuk melihat berbagai kemampuan yang dimiliki subjek dalam bentuk tertulis. Sebelum digunakan instrumen dalam penelitian ini dilakukan uji statistik dan dianalisis untuk mengetahui kelayakan instrumen sebagai alat ukur. Tes ini diberikan sesudah dilakukan pembelajaran. Selain itu digunakan juga lembar validasi instrumen untuk mengetahui kelayakan soal yang berupa tes uraian yang akan digunakan untuk mengukur daya nalar dan hasil belajar siswa. Analisis data daya nalar dilakukan secara deskriptif menggunakan rubrik penilaian yang ditampilkan dalam lima level yang mewakili kualitas penalaran siswa yang diadaptasi dari Nasir (2005) seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 2. Rubrik Penilaian Penalaran Matematika

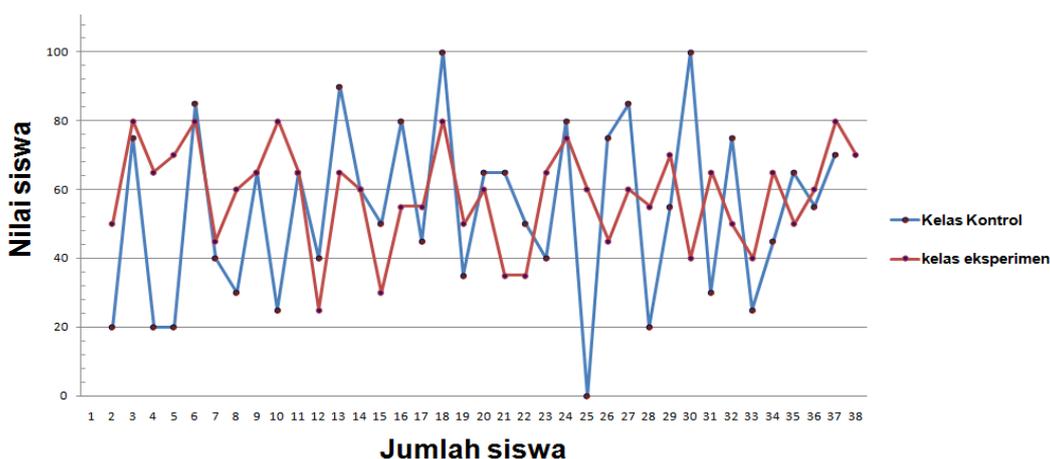
Level	Kategori
0	Bukan jawaban yang sesuai. Tidak menggunakan istilah-istilah dalam bahasan pengukuran, data dan peluang, aljabar, geometri dan bilangan
1	Jawaban salah, tetapi beberapa alasan dicoba dikemukakan
2	Jawaban benar tetapi penalarannya tidak lengkap atau tidak jelas
3	Jawaban benar dan penalaran baik. Penjelasannya lebih lengkap dari level 2, tetapi mengandalkan pada pengetahuan konkret atau visual dari pada pengetahuan abstrak.
4	Jawaban yang sempurna. Siswa menggunakan pengetahuan dari bahasan pengukuran, data dan peluang, aljabar, geometri dan bilangan.

Data penalaran siswa selanjutnya dikonversi ke dalam skala seratus menggunakan persamaan $[(\text{skor siswa} / \text{skor maksimum}) \times 100]$. Hasil konversi tersebut selanjutnya dianalisis secara statistic inferensial untuk menguji normalitas data dan pengaruh perlakuan terhadap daya nalar siswa. Microsoft exell digunakan dalam proses analisis ini dengan menggunakan uji chi-kuadrat dan uji U. Adapun hipotesis nihil (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a) yang diuji dalam penelitian ini adalah (1) H_0 : tidak ada perbedaan terhadap daya nalar matematika siswa yang menggunakan metode demonstrasi dengan siswa yang tanpa menggunakan metode demonstrasi; dan (2) H_a : daya nalar siswa yang menggunakan metode demonstrasi lebih besar dari hasil belajar siswa yang tanpa menggunakan metode demonstrasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data hasil tes awal (*pre test*) diberikan sebelum kedua kelas sampel diberikan perlakuan. Adapun hasil tes awal siswa untuk kedua sampel kelas dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 3 yang menunjukkan bahwa ada perbedaan daya penalaran matematis antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol, di mana daya nalar siswa pada pokok bahasan garis dan sudut untuk kelas eksperimen dengan pembelajaran menggunakan metode *Demonstrasi* lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dengan pembelajaran menggunakan metode Ceramah.



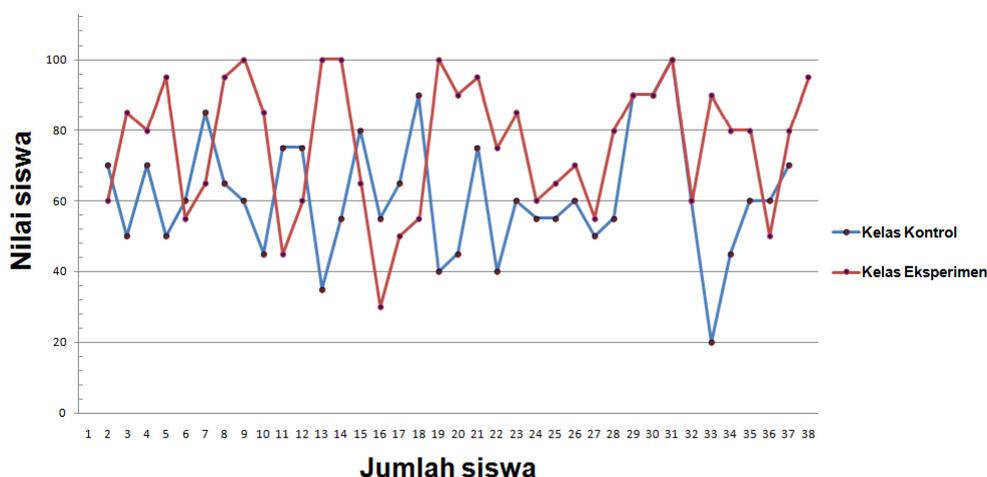
Gambar 2. Grafik skor pretest siswa kelas control dan kelas eksperimen

Hasil tersebut dilihat dari skor keseluruhan (jumlah) kedua kelas sampel yaitu kelas eksperimen sebesar 2160 dan kelas kontrol 1930 dan skor rata-rata kelas eksperimen yaitu 58,378 berbanding 53,611 untuk kelas kontrol. Skor tertinggi dari kelas eksperimen yaitu 80 dan kelas kontrol yaitu 100 sedangkan nilai terendah yaitu pada kelas eksperimen sebesar 25 dan kelas kontrol 0.

Tabel 3. Analisis data hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol

Skor	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Rata-Rata	58,378	53,611
Tertinggi	80	100
Terendah	25	0

Data hasil tes akhir (*post test*) diberikan sesudah kedua kelas sampel diberikan perlakuan. Adapun hasil tes akhir siswa untuk kedua sampel kelas dapat dilihat pada Gambar 3 dan Tabel 4 yang menunjukkan bahwa ada perbedaan daya nalar siswa pada kelas eksperimen dibandingkan siswa pada kelas kontrol. Daya nalar siswa pada pokok bahasan garis dan sudut untuk kelas eksperimen dengan pembelajaran menggunakan metode *Demonstrasi* lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dengan pembelajaran menggunakan metode ceramah.



Gambar 3. Grafik skor post test siswa kelas control dan kelas eksperimen

Hasil tersebut dapat dilihat dari skor keseluruhan (jumlah) kedua kelas sampel yaitu kelas eksperimen sebesar 2815 dan kelas kontrol sebesar 2215 dengan skor rata-rata kelas eksperimen yaitu 76,081 lebih besar dibandingkan rata-rata kelas kontrol yaitu 61,528. Skor tertinggi dari kedua kelas yaitu 100 sedangkan nilai terendah memiliki perbedaan, yaitu pada kelas eksperimen sebesar 30 dan kelas kontrol 20.

Tabel 4. Analisis data hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol

Keterangan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Rata-Rata	76,081	61,528
Tertinggi	100	100
Terendah	30	20

Uji normalitas berdasarkan skor tes akhir dilakukan dengan menggunakan uji chi-kuadrat. Hasil uji normalitas kelas sampel berdasarkan data pretest dan posttest disajikan pada Table 5. Kriteria pengujian distribusi data penelitian yaitu jika harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari pada harga Chi Kuadrat Tabel, maka data berdistribusi normal, dan jika lebih besar dinyatakan tidak normal (Sugiyono, 2017).

Tabel 5. Hasil uji normalitas pre test dan posttest

Test	Kelas	X^2 hitung	X^2 tabel	Normalitas
pretest	Eksperimen	30,018	11,1	tidak
	Control	25,82	11,1	tidak
Posttest	Eksperimen	188,253	11,1	tidak
	Control	25,486	11,1	tidak

Berdasarkan hasil uji normalitas tersebut dapat disimpulkan bahwa data kelas eksperimen dan data kelas kontrol tidak berdistribusi normal sehingga uji hipotesis dilakukan menggunakan statistik nonparametric yaitu uji U (Mann-Whitney U test). Hasil uji statistik U hitung kemudian dibandingkan dengan nilai statistik tabel. Perbandingan tersebut akan menentukan apakah H_0 diterima atau ditolak (H_a diterima). Berdasarkan hasil perhitungan uji statistik U post test, diperoleh $Z_{hitung} = -0,888$ yang terletak di daerah penolakan H_0 pada uji satu pihak, yaitu $Z_{hitung} = -0,888 < -Z_{tabel} = -1,96$ yang terdapat pada daerah penolakan H_0 pada uji U statistik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak, yang berarti daya nalar matematika siswa yang dibelajarkan menggunakan metode demonstrasi lebih baik dibandingkan dengan kelas control yang dibelajarkan menggunakan metode ceramah.

Pembahasan

Penalaran matematika merupakan keterampilan penting bagi siswa untuk dikembangkan dalam pendidikan matematika. Daya nalar matematis siswa pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa siswa telah belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran menggunakan metode *Demonstrasi*, dimana dalam metode ini siswa mampu belajar secara aktif dan semangat untuk mengikuti kegiatan pembelajaran dengan mempelajari terlebih dahulu topik yang akan dibahas. Pembelajaran dengan menggunakan metode *Demonstrasi* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Hal ini disebabkan oleh suasana pembelajaran dengan metode *Demonstrasi* mengajak peserta didik untuk aktif sejak awal dalam proses pembelajaran serta membudayakan sifat berani tampil di depan, tidak minder dan tidak takut salah dalam mengemukakan pendapat. Hal ini

dapat dilihat pada hasil pengamatan aktivitas dan karakter siswa yang terus meningkat pada setiap pertemuan. Dimana setiap pertemuan, diawali dengan kegiatan memperagakan suatu benda yang dibagikan guru dan selanjutnya dituntut. Pada pembelajaran dengan menggunakan metode *Demonstrasi*, guru tidak sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa tetapi juga memfasilitasi kegiatan siswa.

Selain itu, metode *Demonstrasi* memberikan kesempatan bagi setiap siswa untuk bertindak sebagai guru bagi teman-temannya sehingga proses pembelajaran lebih berkesan dan tidak mudah terlupakan. Pada pembelajaran kelas eksperimen, dimana dalam metode pembelajaran *Demonstrasi* setiap siswa diminta mendiskusikan bentuk sudut yang terdapat pada kertas origami. Kemudian siswa menjelaskan tugasnya di depan kelas dengan menunjukkan berbagai macam sudut yang ada pada kertas origami. Pada hasil akhir yang dilihat dari skor rata-rata *post tes* dari masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol secara berburutan sebesar 76,081 dan 61,528. Hal ini jelas lebih baik jika dibandingkan dengan pembelajaran pada kelas kontrol yang hanya cenderung monoton dan berlangsung satu arah serta tidak bervariasi yaitu dengan mendengarkan dan melihat saja tanpa terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Sejalan dengan penelitian ini, model pembelajaran *flipped classroom* yang merupakan bentuk lain dari metode demonstrasi dinyatakan memungkinkan siswa terlibat dalam pemecahan masalah dan kegiatan praktis selama pembelajaran sehingga dapat menyebabkan peningkatan motivasi siswa, instruksi berdiferensiasi, pengaturan kecepatan pembelajaran mandiri, pembelajaran penguasaan, peningkatan kolaborasi, dan umpan balik instan untuk penilaian formatif (Altemueller & Lindquist, 2017; Erbil, 2020), sayangnya penelitian-penelitian terkini masih jarang ditemukan yang secara eksplisit menguji pengaruh penggunaan metode demonstrasi pada daya nalar matematika siswa sekolah menengah. Beberapa hasil penelitian telah mengeksplorasi dampak metode pembelajaran yang berbeda terhadap kemampuan penalaran matematika siswa. Marasabessy (2021) melakukan tinjauan literatur dan menemukan bahwa strategi pembelajaran seperti pertanyaan terbuka, aplikasi dasar visual untuk Excel, pertanyaan kesulitan, dan penyelidikan berbasis argumen dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa. Selain itu, penelitian ini menemukan adanya perbedaan dalam perkembangan penalaran matematika antara siswa laki-laki dan perempuan, dengan siswa laki-laki menunjukkan perkembangan yang lebih baik.

Di pihak lain, beberapa model pengajaran telah dieksplorasi dampaknya terhadap penalaran matematis siswa. Model pembelajaran siklus juga ditemukan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan penalaran matematika siswa (Kusuma et al., 2020). Penelitian lain juga telah membandingkan dampak model pembelajaran Novick dan model pembelajaran Teams Games Tournament (TGT) terhadap kemampuan penalaran matematika siswa. Penelitian ini menemukan bahwa penggunaan model pembelajaran TGT memiliki efek signifikan pada kemampuan penalaran matematika siswa dibandingkan dengan model pembelajaran Numbered Head Together (NHT) (Yasin et al., 2020). Lebih lanjut, Kutluca et al. (2020) mengevaluasi dampak lingkungan pembelajaran yang diperkaya terhadap keterampilan penalaran matematika siswa. Penelitian ini menemukan bahwa lingkungan pembelajaran yang menggunakan berbagai pendekatan pembelajaran

memberikan pengetahuan yang memadai tentang konsep dan metode kepada siswa dan meningkatkan keterampilan penalaran matematika siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa metode demonstrasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daya nalar siswa. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil analisis data yang menunjukkan Z hitung (0,579) > nilai Z tabel (1,96). Hal ini membuktikan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara pembelajaran garis dan sudut dengan metode demonstrasi terhadap daya nalar siswa kelas VII.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian, berbagai metode pembelajaran, seperti strategi tugas terbuka, penyelidikan berbasis argumen, dan penggunaan model pembelajaran yang tepat, dapat berdampak positif pada kemampuan penalaran matematika siswa. Selain itu, faktor-faktor seperti minat belajar siswa, komunikasi, dan lingkungan pembelajaran juga dapat memengaruhi kemampuan penalaran matematika siswa. Penting bagi pendidik untuk mempertimbangkan faktor-faktor tersebut dan mengimplementasikan strategi pengajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa, termasuk metode demonstrasi seperti yang diterapkan dalam penelitian ini.

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini tidak menerima dana dari sector manapun.

DAFTAR PUSTAKA

- Altemueller, L., & Lindquist, C. (2017). Flipped classroom instruction for inclusive learning. *British Journal of Special Education*, 44(3), 341–358. <https://doi.org/10.1111/1467-8578.12177>
- Erbil, D. G. (2020). A Review of Flipped Classroom and Cooperative Learning Method Within the Context of Vygotsky Theory. *Frontiers in Psychology*, 11, 1157. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01157>
- Firdausy, A. R., Triyanto, & Indriati, D. (2021). Mathematical Reasoning Abilities of High School Students in Solving Contextual Problems. *International Journal of Science and Society*, 3(1), 201–211. <https://doi.org/10.54783/ijssoc.v3i1.285>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed). McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages.
- Fyfe, E. R., Rittle-Johnson, B., & Farran, D. C. (2019). Predicting success on high-stakes math tests from preschool math measures among children from low-income homes. *Journal of Educational Psychology*, 111(3), 402–413. <https://doi.org/10.1037/edu0000298>
- Kabael, T., & Akin, A. (2018). Prospective Middle-School Mathematics Teachers' Quantitative Reasoning and Their Support for Students' Quantitative Reasoning. *International Journal of Research in Education and Science*, 178–197. <https://doi.org/10.21890/ijres.383126>
- Kusuma, A. P., Rahmawati, N. K., & Ramadoni, R. (2020). The Application of the Accelerated Learning Cycle, Brain-based Learning Model, and Direct Instruction Model toward Mathematical Reasoning in Terms of Mathematical Communication. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 21–28. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v11i1.6185>

- Kutluca, T., Tum, A., & Mut, A. İ. (2020). Evaluation of Enriched Learning Environment in the Context of Mathematical Reasoning from the Perspective of the Students and their Teacher. *Discourse and Communication for Sustainable Education*, 11(2), 85–105. <https://doi.org/10.2478/dcse-2020-0020>
- Mafada, A. A., Kusmayadi, T. A., & Fitriana, L. (2020). Identification of Mathematical Reasoning Ability in Solving Higher Order Thinking Skills Problems. *Proceedings of the 3rd International Conference on Learning Innovation and Quality Education (ICLIQE 2019)*. Proceedings of the 3rd International Conference on Learning Innovation and Quality Education (ICLIQE 2019), Solo Baru, Indonesia. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200129.113>
- Marasabessy, R. (2021). Study of Mathematical Reasoning Ability for Mathematics Learning in Schools: A Literature Review. *Indonesian Journal of Teaching in Science*, 1(2), 79–90. <https://doi.org/10.17509/ijotis.v1i2.37950>
- Mata-Pereira, J., & Da Ponte, J.-P. (2017). Enhancing students' mathematical reasoning in the classroom: Teacher actions facilitating generalization and justification. *Educational Studies in Mathematics*, 96(2), 169–186. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9773-4>
- Nasir, M. (2005). *Metode penelitian*. Ghalia Indonesia.
- Purdiyanto, P., Sasongko, R. N., Kristiawan, M., Walid, A., & Kusumah, R. G. T. (2021). Influence of Demonstration Methods and Student's Activity on Learning Outcomes. *Education Quarterly Reviews*, 4(2). <https://doi.org/10.31014/aior.1993.04.02.200>
- Semeraro, C., Giorè, D., Coppola, G., Lucangeli, D., & Cassibba, R. (2020). The role of cognitive and non-cognitive factors in mathematics achievement: The importance of the quality of the student-teacher relationship in middle school. *PLOS ONE*, 15(4), e0231381. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231381>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Warshauer, H. K. (2015). Productive struggle in middle school mathematics classrooms. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(4), 375–400. <https://doi.org/10.1007/s10857-014-9286-3>
- Yasin, M., Nasiroh, N., Fadila, A., Hartinah, S., & Novalia, N. (2020). Mathematical reasoning abilities: The Impact of Novick's Learning and Somatic, Auditory, Visual, Intellectual Learning Styles. *Desimal: Jurnal Matematika*, 3(1), 83–88. <https://doi.org/10.24042/djm.v3i1.4907>
- Yuliani, D. (2021). Students' Mathematics Reasoning Ability Reviewing from Learning Interest of Students at SMPN 16 Pekanbaru. *Journal of Research on Mathematics Instruction (JRMI)*, 2(2), 62–75. <https://doi.org/10.33578/jrmi.v2i2.59>
- Zhao, H., Alexander, P. A., & Sun, Y. (2021). Relational reasoning's contributions to mathematical thinking and performance in Chinese elementary and middle-school students. *Journal of Educational Psychology*, 113(2), 279–303. <https://doi.org/10.1037/edu0000595>