



PENALARAN SPASIAL SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH GEOMETRI MATEMATIKA

Ervita Tri Susilowati¹⁾, Anton Prayitno²⁾, Muhammad Baidawi³⁾

^{1,2,3)} Universitas Wisnuwardhana Malang, Indonesia

Email: ervitasusillowati@gmail.com , arsedi2003@gmail.com

ABSTRACT

Spatial reasoning is a crucial skill in learning geometry as it enables students to understand and manage shapes and spatial relationships. This study aims to analyze students' spatial reasoning abilities in solving geometry problems through a qualitative descriptive approach and case study. The research subjects included middle school students with varying levels of mathematical ability, with data collected through geometry tests, interviews, and observations. The results revealed that students with strong spatial reasoning tend to understand geometric concepts more easily, visualize problems, and find creative solutions. Conversely, students with lower spatial reasoning abilities face difficulties in visualizing shapes and spatial relationships, which impacts their problem-solving in geometry. This study recommends the development of spatial reasoning skills within the mathematics curriculum to help students better understand and solve geometry problems.

Keywords : Students' Spatial Reasoning, Solving Geometry Problems, Mathematical Geometry

ABSTRAK

Penalaran spasial merupakan kemampuan yang krusial dalam pembelajaran geometri karena memungkinkan siswa memahami serta mengelola bentuk dan hubungan ruang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri melalui pendekatan deskriptif kualitatif dan studi kasus. Subjek penelitian melibatkan siswa sekolah menengah pertama dengan tingkat kemampuan matematika yang beragam, dan data dikumpulkan melalui tes geometri, wawancara, serta observasi. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa siswa dengan penalaran spasial yang tinggi cenderung lebih mudah memahami konsep-konsep geometri, memvisualisasikan masalah, dan menemukan solusi secara kreatif. Sebaliknya, siswa dengan penalaran spasial yang rendah mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan bentuk dan hubungan ruang, yang berdampak pada kesulitan dalam menyelesaikan masalah geometri. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan kemampuan penalaran spasial dalam kurikulum matematika untuk membantu siswa lebih memahami dan memecahkan masalah geometri.

Kata Kunci : Penalaran Spasial Siswa, Menyelesaikan Masalah Geometri, Geometri Matematika.

PENDAHULUAN

Salah satu materi penting dalam matematika adalah geometri. Geometri memiliki peranan yang krusial dalam bidang matematika, sebagaimana diungkapkan oleh Usiskin (2007), bahwa geometri adalah satu-satunya cabang matematika yang dapat menghubungkan matematika dengan bentuk fisik dunia nyata. Menurut NCTM (2000), salah satu kemampuan geometri yang perlu dikuasai siswa adalah penggunaan penalaran spasial untuk memecahkan masalah geometri. Selain itu, Batista (2007) menyatakan bahwa sebagian besar pemikiran geometris didasarkan pada penalaran spasial, yaitu kemampuan untuk melihat, mengamati, dan merefleksikan objek spasial, gambar, hubungan, dan transformasi.

Kemampuan penalaran matematis adalah kebiasaan otak yang harus dikembangkan secara konsisten dalam berbagai konteks, dan penalaran spasial, yang melibatkan visualisasi spasial, rotasi mental, dan orientasi spasial, merupakan aspek penting dalam geometri (Nugraha, 2020; Leni et al., 2021). Selain itu, penggunaan media pembelajaran seperti video pembelajaran matematika juga terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa (Rahma, 2022). Oleh karena itu, guru perlu memperhatikan strategi pembelajaran yang dapat merangsang penalaran spasial siswa dan memotivasi mereka untuk mengembangkan kemampuan matematis dengan baik.

Siswa di Indonesia mengalami kesulitan dalam penalaran spasial. Susilawati, Suryadi, & Dahlan (2007) menyatakan bahwa studi empiris di Indonesia menunjukkan rendahnya kompetensi penalaran spasial disebabkan oleh ketidakmampuan siswa memvisualisasikan objek tiga dimensi dalam dua dimensi. Penalaran spasial adalah proses berpikir yang melibatkan objek-objek dengan komponen spasial seperti rotasi mental, orientasi spasial, dan visualisasi spasial. Lowrie, Logan, & Ramful (2016) menjelaskan bahwa rotasi mental adalah proses kognitif di mana seseorang membayangkan bagaimana objek dua dimensi dan tiga dimensi akan terlihat setelah diputar. Rotasi mental melibatkan kemampuan untuk secara akurat merotasi bentuk. Orientasi spasial adalah kemampuan untuk mengambil perspektif atau membayangkan bagaimana suatu objek atau pemandangan akan terlihat dari sudut pandang yang berbeda. Dalam tugas orientasi spasial, seseorang harus secara mental atau fisik memposisikan dirinya di tempat objek yang akan dimanipulasi untuk menentukan

posisi objek atau hasil transformasinya. Komponen ketiga adalah visualisasi spasial, yaitu kemampuan untuk memanipulasi atau mengubah citra pola spasial ke pengaturan visual lainnya, serta membayangkan perubahan bagian-bagian dari suatu bentuk ruang.

Pavlovicova & Svecoca (2015) menekankan pentingnya penalaran spasial dalam matematika, khususnya geometri, karena untuk memecahkan masalah geometri yang abstrak diperlukan proses penalaran spasial. Yassir (2013) mendukung pendapat ini dengan menyatakan bahwa penalaran spasial adalah salah satu komponen penting dalam kemampuan spasial siswa untuk memecahkan masalah geometri. Penalaran spasial dipengaruhi oleh konsep dasar keruangan dan representasi tugas dalam pemecahan masalah geometri.

Penelitian Olkun pada tahun 2003 menemukan hubungan antara penalaran spasial dan kemampuan matematika. Ia menjelaskan bahwa kemampuan penalaran spasial mendukung perkembangan kemampuan matematika siswa. Siswa dengan penalaran spasial yang baik cenderung memiliki prestasi belajar matematika yang lebih tinggi dibandingkan dengan teman sebaya yang memiliki penalaran spasial yang lebih rendah.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penalaran spasial siswa dalam memecahkan masalah geometri ditinjau dari tingkat kemampuan matematika mereka. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi atau referensi bagi penelitian selanjutnya di bidang pendidikan matematika yang berkaitan dengan penalaran spasial. Peneliti berharap hasil penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan pendidikan matematika di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus untuk mengkaji penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri matematika. Instrumen penelitian mencakup tes geometri, wawancara mendalam, dan observasi. Tes geometri dirancang untuk mengukur kemampuan penalaran spasial siswa, termasuk rotasi mental, orientasi spasial, dan visualisasi spasial. Wawancara dilakukan untuk menggali lebih dalam pemahaman dan strategi siswa dalam menyelesaikan masalah geometri, sedangkan observasi digunakan untuk memantau

proses berpikir siswa selama pelaksanaan tes. Prosedur penelitian meliputi persiapan instrumen, pelaksanaan tes geometri, wawancara, dan observasi. Data yang diperoleh dari ketiga instrumen tersebut dianalisis secara kualitatif melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Validitas data dijamin dengan triangulasi sumber data dan cross-check hasil analisis dengan ahli pendidikan matematika. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan wawasan mendalam tentang penalaran spasial siswa dan menjadi referensi untuk meningkatkan pendidikan matematika di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang menggunakan pendekatan kualitatif, bertujuan untuk mendeskripsikan cara berpikir spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan tingkat kemampuan matematika mereka. Analisis data dilakukan dengan mengevaluasi untuk mengidentifikasi subjek penelitian. Kriteria kategori kemampuan matematika subjek dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 1.1 Kriteria Kategori Kemampuan Matematika

<u>Nilai Tes</u>	<u>Kategori</u>
75-0	Rendah
85-76	Sedang
76-100	Tinggi

Dari hasil analisis dan pertimbangan saran guru matematika yang bersangkutan maka diperoleh 3 siswa yang memenuhi kriteria dan dijadikan sebagai subjek penelitian.

Rincian hasil tiga subjek penelitian tersebut disajikan pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2. Subjek Penelitian

<u>Nilai Tes</u>	<u>Kemampuan Matematika</u>
70	Rendah
87	Sedang
94	Tinggi

Penelitian ini menemukan bahwa kemampuan penalaran spasial siswa SMP dalam menyelesaikan masalah geometri sangat bervariasi berdasarkan tingkat

kemampuan matematika mereka. Siswa dengan kemampuan matematika yang tinggi menunjukkan kemampuan penalaran spasial yang lebih baik, termasuk dalam rotasi mental, orientasi spasial, dan visualisasi spasial. Mereka mampu memvisualisasikan objek tiga dimensi dan mengubahnya menjadi dua dimensi dengan lebih cepat dan akurat.

Sebaliknya, siswa dengan kemampuan matematika yang rendah cenderung mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan objek-objek spasial dan melakukan transformasi yang diperlukan. Mereka membutuhkan lebih banyak waktu dan bantuan untuk memahami konsep-konsep geometri dan sering kali melakukan kesalahan dalam penyelesaian masalah.

Wawancara mendalam mengungkapkan bahwa siswa dengan penalaran spasial yang baik menggunakan strategi visualisasi yang lebih efektif. Mereka mampu merinci langkah-langkah dalam proses penyelesaian masalah dengan lebih jelas. Di sisi lain, siswa dengan kemampuan penalaran spasial yang kurang cenderung bergantung pada metode coba-coba dan mengalami kesulitan dalam menggambarkan proses berpikir mereka.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan penalaran spasial siswa dengan menilai variasi kemampuan siswa SMP dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan tingkat kemampuan matematika yang dimiliki. Selain itu, penelitian ini juga menganalisis kesulitan yang dihadapi siswa dengan kemampuan matematika rendah dalam memvisualisasikan objek spasial serta melakukan transformasi geometri. Selain itu, penelitian ini mengeksplorasi strategi penyelesaian masalah yang diterapkan oleh siswa dengan penalaran spasial yang baik dan membandingkannya dengan strategi yang digunakan oleh siswa yang mengalami kesulitan. Penelitian ini juga berupaya mengembangkan pendekatan pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial melalui latihan visualisasi dan manipulasi objek geometris. Selanjutnya, penelitian ini memberikan informasi yang bermanfaat sebagai referensi untuk penelitian di bidang pendidikan matematika yang terkait dengan penalaran spasial, serta menawarkan masukan untuk perbaikan kurikulum dan metode pengajaran matematika di Indonesia. Terakhir, penelitian ini menilai sejauh mana kemampuan matematika mempengaruhi kemampuan penalaran spasial siswa dalam konteks penyelesaian masalah geometri.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam aspek teoretis dan praktis. Dari perspektif teoretis, penelitian ini berkontribusi terhadap pengembangan teori pendidikan matematika, khususnya mengenai peran penalaran spasial dalam memecahkan masalah geometri. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang ingin mengkaji lebih dalam tentang penalaran spasial dan hubungannya dengan pembelajaran geometri. Dalam hal praktis, temuan dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan kurikulum matematika yang lebih menekankan pada peningkatan penalaran spasial siswa melalui latihan visualisasi dan manipulasi objek geometris. Penelitian ini juga memberikan saran bagi guru matematika untuk mengembangkan metode pengajaran yang lebih efektif, seperti pendekatan pembelajaran yang lebih visual dan interaktif. Selain itu, wawasan yang dihasilkan dapat membantu penyelenggara pendidikan dalam merancang program pelatihan bagi guru untuk mengajarkan strategi penalaran spasial yang efektif, yang pada akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dalam bidang geometri.

Bagi siswa, penelitian ini diharapkan dapat membantu mereka dalam mengembangkan keterampilan penalaran spasial yang penting, baik dalam konteks matematika maupun dalam kehidupan sehari-hari serta berbagai bidang ilmu lainnya. Dengan memahami kesulitan yang dialami siswa dan strategi yang mereka gunakan, guru dapat memberikan bimbingan yang lebih tepat, yang akan berdampak positif pada kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah geometri serta pemahaman mereka terhadap konsep-konsep matematika secara keseluruhan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi dalam bidang akademis tetapi juga memiliki dampak praktis yang signifikan untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika di Indonesia.

Studi mengenai penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri matematika memiliki berbagai kepentingan. Pertama, penalaran spasial adalah kemampuan dasar yang sangat penting untuk memahami geometri. Dengan mempelajari aspek ini, penelitian ini dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep-konsep geometri yang sering kali bersifat abstrak dan sulit dipahami. Selain itu, penalaran spasial melibatkan pemikiran kritis dan logis yang sangat diperlukan dalam proses pemecahan masalah. Penelitian ini dapat mengidentifikasi strategi-

strategi efektif yang dapat diajarkan kepada siswa untuk membantu mereka mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Relevansi penalaran spasial juga mencakup kehidupan sehari-hari, seperti dalam navigasi, perencanaan ruang, dan pemahaman peta, yang memberikan manfaat praktis di luar lingkungan kelas.

Di sisi lain, penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran spasial yang baik memiliki hubungan yang erat dengan prestasi akademik yang lebih tinggi dalam bidang matematika. Dengan memahami cara siswa memproses informasi spasial, penelitian ini dapat membantu dalam merumuskan strategi pengajaran yang dapat meningkatkan prestasi akademik mereka. Hasil penelitian ini juga dapat memberikan masukan berharga bagi pengembangan kurikulum dan metode pengajaran yang lebih efektif, terutama dalam bidang geometri. Dengan memahami kesulitan dan kebutuhan siswa, pendidik dapat merancang program yang lebih sesuai dan efektif. Selain itu, penelitian ini penting untuk mengidentifikasi kesenjangan dalam kemampuan penalaran spasial di antara siswa dengan berbagai tingkat kemampuan matematika, sehingga dapat dirancang intervensi yang lebih tepat untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan dan mengurangi ketimpangan pendidikan. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan wawasan mendalam tentang bagaimana siswa memahami dan memecahkan masalah geometri serta menjadi dasar untuk peningkatan pendidikan matematika di Indonesia.

SIMPULAN

Penelitian ini mengungkapkan adanya variasi signifikan dalam kemampuan penalaran spasial siswa, yang dipengaruhi secara kuat oleh tingkat kemampuan matematika mereka. Siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi cenderung menunjukkan penalaran spasial yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah. Selain itu, siswa yang terampil dalam penalaran spasial lebih sering menggunakan strategi visualisasi yang efektif, sementara siswa yang kurang terampil cenderung mengandalkan metode coba-coba. Temuan ini menekankan pentingnya pengembangan strategi visualisasi dalam proses pembelajaran matematika.

Saran

Kurikulum matematika perlu lebih menekankan pada pengembangan penalaran spasial melalui latihan visualisasi dan manipulasi objek-objek geometris. Guru juga perlu menggunakan pendekatan pembelajaran yang lebih visual dan interaktif untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan penalaran spasial mereka. Selain itu, guru matematika perlu diberikan pelatihan khusus untuk mengajarkan strategi penalaran spasial yang efektif kepada siswa.

REFERENSI

- Usiskin, Zalman. 2007. What Should Not Be In The Algebra And Geometry Curricula of Average CollegeBound Students?" A Strong Argument is presented.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).2000. *Principles and Standars for School Mathematics*. Resto, VA:NCTM.
- Battista, M.T., 2007. *The Development Of Geometric And Spatial Thinking*. Second handbook of research on mathematics teaching and learning, 2, pp.843-908.
- Susilawati, W., Suryadi, D., & Dahlan, J. A. 2017. *The Improvement of Mathematical Spatial Visualization Ability of Student through Cognitive Conflict*.Iejme – Mathematics Education 2017, Vol. 12 No.2, 155-166, 12(2), 155-166
- Lowrie, T., Logan, T., & Ramful, A. 2016. *Spatial Reasoning Influences Students' Performance on Mathematics Tasks*. In Opening up mathematics education research (Proceedings of th e 39th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia), pp. 407—414. Adelaide: MERGA
- Pavlovicova, G., & Svecoca, V. 2015. *The Development of Spatial Skills through Discovering in the Geometrical Education at Primary School*. *ProcediaSocial and Behavioral Sciences*, 186, 990-997. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.189>
- Yassir. 2013. *Penalaran Spasial Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Geometri Ditinjau dari Perbedaan Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent*. Tesis (Tidak dipublikasi). Surabaya: Pasca Sarjana UNESA
- Sitti Rahma Rahma, Muhammad Ahsan, Usman Usman 2022 “Implementasi Video Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Kelas X Mipa Sma Negeri 4 Barru”