

Spatial Reasoning of with Mathematical Learning Difficulties

Oleh:

Alfin Khoiro Amalia,
Mohammad Faizal Amir

Progam Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Mei, 2024

Pendahuluan

Spatial reasoning berperan penting untuk memecahkan masalah yang melibatkan two-dimensional (2-D) or three-dimensional (3-D) dalam pembelajaran geometri (Fujita et al., 2020; Pavlovicova & Svecova, 2015; Ramful et al., 2017). Selain geometri, spatial reasoning juga diperlukan pada beberapa domain, di dalam domain geometri (Fujita et al., 2020) atau di luar domain geometri, misal aljabar (Gunderson et al., 2012). Disamping itu, spatial reasoning telah dikonfirmasi dapat digunakan untuk memprediksi pencapaian matematika siswa (Cheng & Mix, 2014)

Spatial reasoning dengan MLD memiliki hubungan. Hubungan ini dapat dilihat dari tingkat penalaran spasial siswa yang berpengaruh terhadap kesulitan matematika, khususnya siswa yang mengalami MLD (Yazdani et al., 2021). Spatial reasoning merupakan salah satu komponen penilaian MLD (Karagiannakis et al., 2014). Spatial reasoning memiliki hubungan yang signifikan terhadap siswa yang mengalami MLD (Donnelly, 2021). Selain itu, spatial visualization terjadi defisit dalam sistem numerik pada anak MLD (Levy et al., 2023). Siswa yang mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan dan menganalisis geometris dalam visualisasi gerak kaku seperti rotasi akan digolongkan pada MLD tipe visual spasial (Thompson et al., 2013).

Penelitian-penelitian yang ada belum berfokus untuk mengungkap spatial reasoning siswa berdasarkan komponen-komponen oleh Ramful et al. (2017), yaitu spatial orientation, mental rotation dan visualization spatial. Komponen-komponen ini menyajikan informasi mendetail tentang tinjauan spatial reasoning. Dengan demikian, diharapkan dengan mengungkap penalaran spasial dalam hal spatial orientation, mental rotation dan visualization spatial pada siswa yang mengalami MLD dapat memberikan informasi mengenai terhambatnya penalaran spasial pada siswa MLD. Oleh karena itu, penelitian ini dapat berkontribusi sebagai pemberian informasi dan gagasan mengenai lemahnya spatial reasoning bagi siswa MLD. Sehingga diharapkan pula hasil penelitian berimplikasi terhadap pemberian saran yang tepat agar spatial reasoning siswa yang mengalami MLD dapat lebih meningkat.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Adapun rumusan masalah yang disusun oleh penulis :

1. Bagaimana penalaran spasial siswa yang mengalami Mathematical Learning Difficulties, baik MLD tipe visual spasial maupun MLD tipe Memori?

Metode

- Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif dengan pendekatan *case study*
- Penelitian dilakukan dengan melibatkan 21 siswa kelas lima primary school di SD Lemahputro 1 Sidoarjo. Penentuan subjek penelitian dilakukan secara purposive, yaitu dengan cara mengelompokkan tipe MLD siswa ke dalam memory dan visual spatial.
- Teknik pengumpulan data menggunakan tes tertulis dan wawancara semi terstruktur. Tes terdiri dari spatial reasoning test dan MLD test. Spatial reasoning test digunakan untuk mengetahui spatial reasoning siswa. MLD test digunakan untuk mengkategorikan siswa MLD. Kemudian, dilakukan wawancara untuk menggali lebih dalam komponen spatial reasoning, yaitu dalam hal spatial orientation, mental rotation, dan spatial visualization
- Analisis data menggunakan teknik data deskriptif kualitatif yang terdiri dari reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan (Miles et al., 2014). Reduksi data dilakukan dengan menghilangkan data yang tidak sesuai dengan spatial reasoning siswa. Penyajian data dilakukan dengan menampilkan aktivitas spatial reasoning pada setiap tipe MLD siswa. Kesimpulan diambil dengan mengklasifikasikan perbedaan penyelesaian masalah siswa MLD pada setiap komponen spatial reasoning.

Hasil

Visual Spatial Type Students



Orientasi Spasial



Mental Rotasi



Visualisasi Spasial



VS tidak mampu menyelesaikan ketiga komponen reasoning yaitu spatial orientation, rotation, dan spatial visualization

Memory Type Students



Orientasi Spasial



Mental Rotasi



Visualisasi Spasial



ME mampu menyelesaikan kedua komponen reasoning yaitu spatial orientation, dan spatial visualization. Namun tidak mampu menyelesaikan masalah mental rotation

Keterangan :



Siswa yang kesulitan dalam menyelesaikan masalah



Siswa yang mampu menyelesaikan masalah

Pembahasan

- Penyelesaian masalah siswa MLD terdiri atas objek pada tingkatan pertama tidak lengkap, obyek diorientasikan dengan sempurna, menghilangkan satu persegi pada gambar, mengasir bayangan objek yang dirotasikan, kesalahan dalam pemberian sisi di bagian alas, memanipulasi bangun dengan melipat jaring-jaring kubus menjadi 3-D.
- Hasil test spatial reasoning bahwa terdapat perbedaan spatial reasoning siswa terhadap perbedaan tipe MLD Siswa. Siswa yang mengalami MLD tipe visual spatial mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah spatial orientation, mental rotation and, spatial visualization. Siswa MLD tipe visual spatial akan kesulitan dalam menafsirkan spatial reasoning dari representasi objek matematika dan memvisualisasikan dan menganalisis suatu objek pada geometri. Sedangkan, pada siswa MLD tipe memory memiliki masalah dengan memori kerja yaitu lama untuk memikirkan suatu permasalahan mengenai spatial reasoning tetapi mampu menyelesaikan permasalahan tersebut, kecuali mental rotation
- Spatial reasoning jarang diajarkan secara eksplisit di sekolah sehingga para peneliti menemukan sebuah metode untuk mengajarkan konsep spasial secara eksplisit, termasuk bekerja sama dengan guru kelas untuk membuat intervensi spasial

Temuan Penting Penelitian

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan spatial reasoning siswa terhadap perbedaan tipe MLD siswa. Tidak semua siswa tipe MLD mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah spatial reasoning. MLD tipe visual spatial siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah spatial orientation, mental rotation and, spatial visualization. MLD tipe memory siswa mengalami kesulitan pada penyelesaian masalah mental rotation. Siswa MLD tipe visual spatial mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan suatu objek sedangkan siswa MLD tipe memory lama menerima informasi dan lama mengambil keputusan atau jawaban tetapi siswa tersebut dapat menyelesaikan permasalahan spatial reasoning, kecuali mental rotation. Peneliti menyarankan untuk penelitian selanjutnya yang mengarah pada ketersediaan program intervention spasial secara khusus terhadap siswa yang mengalami MLD.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah Komponen spatial orientation, mental rotation dan visualization spatial menyajikan informasi mendetail tentang tinjauan spatial reasoning. Dengan demikian, diharapkan dengan mengungkap penalaran spasial dalam hal spatial orientation, mental rotation dan visualization spatial pada siswa yang mengalami MLD dapat memberikan informasi mengenai terhambatnya penalaran spasial pada siswa MLD. Oleh karena itu, penelitian ini dapat berkontribusi sebagai pemberian informasi dan gagasan mengenai lemahnya spatial reasoning bagi siswa MLD. Sehingga diharapkan pula hasil penelitian berimplikasi terhadap pemberian saran yang tepat agar spatial reasoning siswa yang mengalami MLD dapat lebih meningkat.

Referensi

- Donnelly, E. L. H. (2021). *Exploring the spatial-math link: The impact of tailored visual memory interventions for children with MLD*. Retrieved from https://prism.ucalgary.ca/handle/1880/112974%0Ahttps://prism.ucalgary.ca/bitstream/handle/1880/112974/ucalgary_2021_donnelly_emma.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Cheng, Y. L., & Mix, K. S. (2014). Spatial training improves children's mathematics ability. *Journal of Cognition and Development, 15*(1), 2–11. <https://doi.org/10.1080/15248372.2012.725186>
- Fujita, T., Kondo, Y., Kumakura, H., Kunimune, S., & Jones, K. (2020). Spatial reasoning skills about 2D representations of 3D geometrical shapes in grades 4 to 9. *Mathematics Education Research Journal, 32*(2), 235–255. <https://doi.org/10.1007/s13394->
- Gunderson, E. A., Ramirez, G., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2012). The relation between spatial skill and early number knowledge: The role of the linear number line. *Developmental Psychology, 48*(5), 1229–1241. <https://doi.org/10.1037/a0027433>
- Karagiannakis, G., Baccaglini-frank, A., & Papadatos, Y. (2014). Mathematical learning difficulties subtypes classification. *Frontiers in Human Neuroscience, 8*(February), 1–5. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00057>
- Levy, S., Turk-Browne, N. B., & Goldfarb, L. (2023). Impaired visuo-spatial statistical learning with mathematical learning difficulties. *Visual Cognition, (May)*. <https://doi.org/10.1080/13506285.2023.2208887>

Referensi

- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis*. SAGE Publications. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=3CNrUbTu6CsC>
- Pavlovicova, G., & Svecova, V. (2015). The development of spatial skills through discovering in the geometrical education at primary school. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 186, 990–997. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.189>
- Ramful, A., Lowrie, T., & Logan, T. (2017). Measurement of spatial ability: Construction and validation of the spatial reasoning instrument for middle school students. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 35(7), 709–727. <https://doi.org/10.1177/0734282916659207>
- Thompson, J. M., Nuerk, H. C., Moeller, K., & Cohen Kadosh, R. (2013). The link between mental rotation ability and basic numerical representations. *Acta Psychologica*, 144(2), 324–331. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2013.05.009>
- Yazdani, S., Soluki, S., Arjmandnia, A. A., Fathabadi, J., Hassanzadeh, S., & Nejati, V. (2021). Spatial ability in children with Mathematics Learning Disorder (MLD) and its impact on executive functions. *Developmental Neuropsychology*, 46(3), 232–248. <https://doi.org/10.1080/87565641.2021.1913165>

