

Hubungan antara kemampuan matematika dan tingkat penalaran spasial sekolah dasar pada materi geometri

Nurul Aini

Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Jombang
email: nurani345@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini berawal dari pentingnya kemampuan matematika dan penalaran spasial. Dimana kemampuan matematika itu penting untuk melihat ketercapaian tujuan pembelajaran matematika, sedangkan penalaran spasial berperan penting dalam memahami materi matematika khususnya salah satunya geometri. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini yaitu meneliti ada atau tidaknya hubungan antara kemampuan matematika dan penalaran spasial siswa SD pada materi Geometri. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Populasi terdiri dari dua kelas yaitu kelas VA dan VB. Sampel dari siswa kelas VA. Metode yang digunakan adalah metode tes. Instrumen penelitian ini adalah lembar tes penalaran spasial dan dokumen kemampuan matematika siswa. Hasil analisis di atas menggunakan korelasi spearman, didapatkan $r = 0.980 > 0.05$, ini menunjukkan tidak ada korelasi antara kemampuan matematika dengan tingkat penalaran spasial siswa sekolah dasar. Hal ini karena siswa masih sulit untuk berimajinasi, siswa tidak terbiasa menyelesaikan masalah yang terkait penalaran spasial dalam materi geometri dan pada metode pembelajaran yang digunakan tidak melatih penalaran spasial siswa, hanya menekankan pada aplikasi rumus pada soal.

Kata kunci: kemampuan matematika; penalaran spasial; geometri

Abstract

This research begins with the importance of mathematical ability and spatial reasoning. Where mathematical ability is important to see the achievement of mathematics learning objectives, while spatial reasoning plays an important role in understanding mathematical material, especially geometry. Therefore, the purpose of this research is to examine whether or not there is a relationship between mathematical ability and spatial reasoning of elementary school students on Geometry material. This research is quantitative research. The population consists of two classes, namely class VA and VB. The sample is from VA class students. The method used is the test method. The research instrument is a spatial reasoning test sheet and a document of students' mathematical abilities. The results of the above analysis using the Spearman correlation, obtained $r = 0.980 > 0.05$, this indicates that there is no correlation between mathematical ability and the level of spatial reasoning of elementary school students. This is because students are still difficult to imagine, students are not accustomed to solving problems related to spatial reasoning in geometry material and the learning method used does not train students' spatial reasoning, only emphasizes the application of formulas to questions.

Keywords: mathematical ability; spatial reasoning; Geometry

A. Pendahuluan

Pendidikan diartikan sebagai sebuah proses dengan metode-metode tertentu sehingga orang memperoleh pengetahuan, pemahaman, dan cara bertingkah laku yang sesuai dengan kebutuhan (Muhibbinsyah, 2003). Arti pendidikan dalam tiga sudut pandang yaitu luas, teknis dan hasil. Pendidikan dalam arti luas adalah menunjuk pada suatu tindakan atau pengalaman yang mempunyai pengaruh yang berhubungan dengan pertumbuhan atau perkembangan pikiran, watak, dan kemampuan fisik individu; Pendidikan dalam arti teknis adalah proses dimana masyarakat, melalui lembaga pendidikan dengan sengaja mentransformasikan pengetahuan, nilai-nilai, dan keterampilan dari generasi ke generasi; Pendidikan diartikan dalam hasil adalah apapun yang diperoleh melalui belajar (Rohman, 2011). Dari uraian di atas maka dapat dikatakan pendidikan itu mengubah tingkah laku manusia menjadi lebih baik. Pendidikan itu ada dua macam yaitu pendidikan formal dan pendidikan non formal.

Pada penelitian ini fokus pada pendidikan formal. Pendidikan formal di sekolah. Banyak pembelajaran yang dilakukan di sekolah, salah satunya pembelajaran matematika. Adapun Pembelajaran matematika memiliki beberapa tujuan. Tujuan pembelajaran matematika yaitu (1) meningkatkan kemampuan intelektual, khususnya kemampuan tingkat tinggi siswa, (2) membentuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis, (3) memperoleh hasil belajar yang tinggi, (4) melatih siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide, khususnya dalam menulis karya ilmiah, dan (5) mengembangkan karakter siswa (Kemendikbud, 2014). Berdasarkan tujuan pembelajaran dari kemendikbud tahun 2014, menunjukkan bahwa kemampuan matematika menjadi hal yang harus dimiliki, setelah siswa melakukan pembelajaran matematika. Sehingga, dapat dikatakan kemampuan matematika siswa penting untuk diteliti. Pada kemampuan matematika selalu terkait dengan materi matematika. Banyak materi matematika yang diajarkan di sekolah salah satunya geometri.

Pada konsep geometri terdapat unsur penggunaan visualisasi, penalaran spasial dan pemodelan. Pada penelitian ini membahas penalaran spasial, karena banyak penelitian yang menemukan bahwa anak mengalami kesulitan dalam memahami gambar bangun geometri, sehingga penalaran spasial merupakan hal yang penting untuk diteliti. Dimana pada anak usia sekolah penalaran spasial ini sangat penting karena hubungannya dengan aspek kognitif secara umum. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemahaman penalaran spasial dapat mempengaruhi akademik terutama matematika, membaca dan IPA, serta adanya hubungan positif antara penalaran spasial dengan kemampuan matematika pada anak usia sekolah (Tambunan, 2006). Siswa dengan kemampuan

tinggi secara signifikan lebih mampu dalam matematikanya (Hannafin, dkk, 2008). Dapat dikatakan penalaran spasial merupakan bagian dari kemampuan kognitif menentukan keberhasilan dalam mempelajari materi khususnya yaitu geometri. Jadi penalaran spasial yang baik menjadikan siswa mampu memperkirakan hubungan dan perubahan bentuk bangun geometri baik dalam konteks kehidupan sehari-hari. Selain itu, faktor kecerdasan utama yang penting untuk keberhasilan dalam bidang matematika, science dan profesi lain adalah penalaran spasial (Barke dkk, 2001). Hal ini diperkuat oleh para ahli seperti ketika anak melukis, mewarnai, menempel, bermain kertas lipat, dll; Seorang pilot menggunakan kemampuan penalaran spasialnya selama bermanuver; seorang nakoda menggunakannya dalam menjalankan tugasnya ditengah laut; dalam teknologi industry berfungsi untuk pemodelan, simulasi dan multi media (Strong, dkk, 2002); mempermudah memecahkan masalah-masalah pembelajaran teknik (Alias, dkk, 2002); sangat dibutuhkan dalam penerapan ilmu seperti astronomi, pendidikan, geografi, *geosciences*, dan *psichologi* (National Academy of Science, 2006). Selain itu, sangat dibutuhkan pada ilmu-ilmu teknik dan matematika khususnya geometri (Nemeth, 2007). Selain itu, (Pavlovicova, dkk, 2015) penalaran spasial memainkan peranan dalam matematika. Khususnya geometri. karena untuk memecahkan masalah geometri yang mempunyai objek kajian yang abstrak menuntut adanya proses penalaran spasial dalam komponen kemampuan spasial.

Hal ini didukung oleh Yassir (2013) yang berpendapat bahwa penalaran spasial merupakan salah satu komponen penting dalam kemampuan spasial yang dimiliki oleh siswa dalam usaha memecahkan masalah geometri. Penalaran spasial penting juga untuk dibangun dan dikembangkan karena dapat membantu dan mendukung siswa dalam memahami suatu konsep geometri (NCTM, 2000). Bila kemampuan penalaran spasial baik maka siswa tersebut dapat mengikuti pembelajaran geometri dengan mudah. Penalaran spasial memainkan peranan dalam matematika khususnya geometri, karena untuk memecahkan masalah geometri yang mempunyai objek kajian yang abstrak menuntut adanya proses penalaran spasial dalam komponen kemampuan spasial (Pavlovicova dkk.,2015).

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat menunjukkan pentingnya penalaran spasial, maka penalaran spasial itu penting untuk diteliti. Mengingat pentingnya penalaran spasial untuk diteliti maka peneliti meneliti di tingkat SD. Peneliti memilih di tingkat sekolah dasar karena banyak penelitian penalaran spasial, dengan subjek penelitian siswa SMP, SMA atau mahasiswa. Namun, penelitian yang terkait penalaran spasial dengan subjek SD masih jarang. Sedangkan siswa SD itu merupakan awal penanaman konsep geometri.

Sekolah dasar yang dipilih di sini adalah MI AL-ASY'ARI Keras Diwék Jombang, dengan pertimbangan memiliki siswa yang kemampuan matematika beragam, banyaknya siswa laki-laki dan perempuan yang seimbang. Selain itu, berdasarkan study pendahuluan didapatkan penalaran spasial siswa tersebut juga beragam dan berdasarkan wawancara dengan guru matematika menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam berimajinasi saat materi geometri tampak saat menentukan jaring-jaring suatu bangun datar. Maka penelitian ini bermaksud untuk membahas tentang hubungan antara kemampuan matematika dengan tingkat penalaran spasial.

Penalaran spasial adalah penalaran yang melibatkan objek-objek dengan komponen spasial seperti rotasi mental, orientasi spasial, dan visualisasi spasial (Lowrie dkk., 2016). Sedangkan, Maier (dalam Sorby, 2009) lima komponen penalaran spasial yakni: (1) *spatial perception*; (2) *spatial visualization*; (3) *mental rotations*; (4) *spatial relations*, dan (5) *spatial orientation*. Penalaran spasial itu bentuk kegiatan untuk mempersepsi, menyimpan, membuat, dan mengkomunikasikan objek dalam ruang tiga dimensi untuk menarik kesimpulan dari informasi yang diberikan (Subroto dkk., 2012).

Dari uraian di atas, maka penalaran spasial pada penelitian ini adalah penalaran yang terdiri dari indikator rotasi mental, orientasi spasial dan visualisasi spasial. Adapun rotasi mental adalah kemampuan siswa dalam merotasikan bangun geometri secara benar. Visualisasi spasial adalah kemampuan untuk memberikan gambaran tentang suatu bentuk bangun ruang yang bagian-bagiannya mengalami perubahan secara benar. Orientasi spasial adalah menentukan wujud yang terlihat dari suatu benda jika dilihat dari berbagai macam arah secara benar.

Selanjutnya, ketiga indikator tersebut menjadi penentu 3 tingkat penalaran spasial, yaitu (1) penalaran tingkat rendah, (2) penalaran tingkat sedang dan (3) penalaran tingkat tinggi. Yang dikatakan penalaran tingkat rendah jika indikator yang muncul hanya 1 atau tidak sama sekali, penalaran tingkat sedang jika indikator yang muncul ada dua dan penalaran tingkat tinggi jika indikator yang muncul ada tiga.

Sedangkan, kemampuan siswa erat kaitannya dengan perolehan hasil belajar. Bila berhadapan dengan sejumlah siswa yang tidak dipilih secara khusus maka di antara mereka terdapat siswa yang pandai, sedang, dan lemah. Kemampuan berasal dari kata "mampu" yang mempunyai arti kesanggupan, kecakapan, atau kekuatan (Poerwadarminta, 2005). Kemampuan itu merujuk pada kinerja seseorang dalam suatu pekerjaan yang bisa dilihat dari pikiran, sikap, dan perilakunya (Uno, 2008). kemampuan matematika adalah kemampuan menggunakan simbol-simbol, melakukan penalaran logis, serta kemampuan menghitung yang dapat

diukur dengan tes kemampuan matematika. Pada umumnya, kemampuan matematika merupakan kemampuan yang telah dimiliki peserta didik dalam pelajaran matematika. Kemampuan matematika ini terdiri dari tiga kelompok, yaitu kelompok kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Kemampuan matematika pada penelitian ini juga terdiri tiga tingkat kemampuan matematika, yaitu (1) kemampuan matematika tingkat rendah, (2) kemampuan matematika tingkat sedang dan (3) kemampuan matematika tingkat tinggi. Dimana kemampuan matematika tinggi jika nilai berada diinterval 80-100, kemampuan matematika sedang jika nilai berada di interval 61-70 dan kemampuan matematika rendah jika nilai berada diinterval 0-60. Berdasarkan uraian di atas maka tujuan penelitian ini adalah meneliti ada atau tidaknya hubungan kemampuan matematika dan tingkat penalaran spasial siswa sekolah dasar pada materi geometri.

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian ini dilakukan di MI AL-ASY'ARI Keras Diwek Jombang, siswa kelas V. Populasi terdapat dua kelas yaitu kelas lima A dan kelas lima B. Sampel yang di pilih adalah kelas lima A, dengan menggunakan random sampling. Siswa kelas lima A sebanyak 28 siswa yang terdiri 10 siswa laki-laki dan 18 siswa perempuan. Teknik pengumpulan data yaitu menggunakan dokumen dan tes. Dokumen untuk mengetahui kemampuan matematika didapat dari nilai kumpulan nilai harian dari matematika. sedangkan tes untuk mengetahui penalaran spasial. Tes penalaran spasial sebanyak tiga soal yang mencerminkan rotasi mental, orientasi spasial dan visualisasi spasial. Sebelum tes digunakan divalidasi terlebih dahulu. Analisis data yang dilakukan adalah menguji normalitas dan dilanjutkan mencari hubungan kemampuan matematika dengan tingkat penalaran spasial dengan menggunakan korelasi spearman (Hadi, 2015).

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

Keterangan:

ρ : Koefisien korelasi

d : Perbedaan antara pasangan jenjang

n : Jumlah pasangan

C. Hasil dan Pembahasan

Pertama peneliti meminta dokumen terkait kemampuan matematika ke guru matematika pada tanggal 31 Mei 2021. Data kemampuan matematika selanjutnya dikelompokkan dalam katagori tingkatan kemampuan matematika (Ma'sum, 2013), tampak pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kemampuan Matematika Siswa

| Interval Nilai | Kategori | Banyaknya Siswa |
|----------------|-----------------------------|-----------------|
| 80-100 | Kemampuan matematika tinggi | 10 |
| 60-79 | Kemampuan matematika sedang | 14 |
| 0-59 | Kemampuan matematika rendah | 0 |

Setelah mendapatkan data tersebut, peneliti menguji normalitas, tampak pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Kemampuan Matematika

| | Tests of Normality | | | | | |
|----------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Kemampuan Matematika | .337 | 28 | .000 | .639 | 28 | .000 |

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa $\alpha < 5\%$ sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan matematika tidak berdistribusi normal. Selanjutnya tanggal 2 Juni 2021, peneliti memberikan tes penalaran spasial. Siswa saat mengerjakan tes benar-benar mengerjakan sendiri. Gambar 2 berikut merupakan situasi selama mengerjakan tes penalaran spasial.



Gambar 1. Situasi Siswa Mengerjakan Tes Penalaran Spasial

Peneliti mendapatkan hasil dari tes penalaran spasial. Kemudian peneliti mengelompokkan, seperti Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Tes Penalaran Spasial

| Banyaknya Indikator | Kategori | Banyaknya Siswa |
|---------------------|--------------------------|-----------------|
| 3 | Penalaran tingkat tinggi | 5 |
| 2 | Penalaran tingkat sedang | 16 |
| 1 | Penalaran tingkat rendah | 7 |

Setelah itu data di uji korelasi menggunakan spearman untuk mengetahui hubungan kemampuan matematika dengan tingkat penalaran spasial. Berikut hasil dari uji korelasi tersebut, tampak pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi Kemampuan Matematika dan Tingkat Penalaran Spasial

| Correlations | | | | |
|----------------|---------------------------|-------------------------|-------------------|----|
| | | Kemampuan Matematika | Tingkat Penalaran | |
| Spearman's rho | Kemampuan Matematika | Correlation Coefficient | 1.000 | |
| | | Sig. (2-tailed) | .980 | |
| | Tingkat Penalaran Spasial | Correlation Coefficient | -.005 | |
| | | Sig. (2-tailed) | .980 | |
| | | | N | 28 |
| | | | N | 28 |

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat $\alpha = 0.980 > 0.05$ maka dapat disimpulkan tidak ada hubungan antara kemampuan matematika dan tingkat penalaran spasial siswa sekolah dasar pada materi geometri. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah, sedang dan tinggi pun dapat berpotensi yang sama dalam bernalar spasial. Ini sesuai dengan hasil penelitian yang menyatakan siswa yang mempunyai tingkat kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah sama-sama mengalami kesulitan dalam penalaran spasial (Astuti,2016). Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika, siswa masih sulit untuk berimajinasi, siswa tidak terbiasa menyelesaikan masalah yang terkait penalaran spasial dalam materi geometri dan metode pembelajaran yang digunakan tidak melatih penalaran spasial siswa, hanya menekankan pada aplikasi rumus yang terkait bidang datar pada soal. Sedangkan, penalaran spasial merupakan salah satu komponen penting dalam kemampuan spasial yang dimiliki oleh siswa dalam usaha memecahkan masalah geometri (Yassir, 2013).

D. Simpulan

Berdasarkan analisis di atas menggunakan korelasi spearman, didapatkan $\alpha = 0.980 > 0.05$ hal ini maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara kemampuan matematika dan tingkat penalaran spasial siswa sekolah dasar pada materi geometri. perlu adanya peneliti lebih lanjut untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan penalaran spasial khususnya ditingkat sekolah dasar, karena sekolah dasar merupakan awal dari penanaman konsep.

E. Daftar Pustaka

- Alias, M., Black, T. R., & Gray D. E. (2002). Effect of instruction on spatial visualization ability in civil engineering student. *International Education Journal*, *3*(1), 1-12. Diakses dari https://www.researchgate.net/publication/228768221_Effect_of_Instructions_on_Spatial_Visualisation_Ability_in_Civil_Engineering_Students
- Astuti, R. N. (2016). Kemampuan penalaran spasial matematis siswa dalam geometri di sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, *5*(10).
- Barke, H. D. & Engida, T. (2001). Structural chemistry and spatial ability in different cultures. *Journal Chemistry Education Research and Practice*, *2*(3), 227- 239. doi: [10.1039/B1RP90025K](https://doi.org/10.1039/B1RP90025K)
- Hadi, S. (2015). *Statistik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Hannafin, R. D., Mary, P. T., Jennifer, R. V., & Yingjie, L. (2008). Effects of spatial ability and instructional program on geometry achievement. *The Journal of Educational Research*, *101*(2), 148-157. doi:10.3200/JOER.101.3.148-157
- Kemendikbud. (2014). *Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Lowrie, T., Logan, T., & Ramful, A. (2016). Spatial Reasoning Influences Students' Performance on Mathematics Tasks. *In Opening up mathematics education research: Proceedings of the 39 annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, (Hal: 407—414). Adelaide: MERGA Th
- Ma'sum, Ali. 2013. Profil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Lengkung. (Online), (<http://ejournal.stkipjb.ac.id/index.php/AS/article/viewFile/197/133>,
- Muhibbinsyah. (2003). *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- National Academy of Science. (2006). *Learning to Think Spatially*, Washington DC: The National Academics Press.

- NCTM. (2000). *Principle and Standards for School Mathematics*. USA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Nemeth, B. (2007). Measurement of the development of spatial ability by mental cutting test. *Annales Mathematicae et Informaticae*, 34, 123-128.
- Pavlovicova, G., & Svecoca, 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>
- Poerwadarmenta, WJS. (2005). *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta, indonesia: Balai Pustaka.
- Rohman, A. (2011). *Memahami Pendidikan & Ilmu Pendidikan*. Yogyakarta: LaksBang Mediatama Yogyakarta
- Sorby, S. (2009). Developing 3-D spatial visualization skills. *Engineering Design Graphics Journal*, 63(2), 21–32.
- Strong, S. dan Roger, S. (2002). Spatial visualization: fundamentals and trends in engineering Graphics. *Journal of Industrial Technology*, XVIII(1), 1-6.
- Subroto, M. T. and Si, S. (2012). Kemampuan Spasial (Spatial Ability). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*.
- Tambunan, S. T. (2006). Hubungan antara kemampuan spasial dengan prestasi belajar matematika. *Jurnal Makara, Sosial Humaniora*, 10(1), 27-32. Diakses dari <http://hubsasia.ui.ac.id/article/view/274?fulltext=true>
- Uno, H B. (2008). *Orientasi Baru dalam Psikologi Pembelajaran*. Jakarta, Indonesia: Bumi Aksara.
- 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.