

Perbedaan Kemampuan Spasial Matematika antara Siswa yang Menggunakan Alat Peraga Natural dengan yang Menggunakan Aplikasi Geogebra

Luthfiyati Nurafifa , Mila Wati, Mellawaty 

How to cite : Nurafifah, L., Wati, M., & Mellawaty, M. (2024). Perbedaan Kemampuan Spasial Matematika antara Siswa yang Menggunakan Alat Peraga Natural dengan yang Menggunakan Aplikasi Geogebra . *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(3), 1146 - 1158. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i3.2001>

To link to this article : <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i3.2001>



Opened Access Article



Published Online on 27 September 2024



Submit your paper to this journal



Perbedaan Kemampuan Spasial Matematika antara Siswa yang Menggunakan Alat Peraga Natural dengan yang Menggunakan Aplikasi Geogebra

Luthfiyati Nurafifa^{1*} , Mila Wati², Mellawaty³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Wiralodra

Article Info

Article history:

Received Aug 15, 2024

Accepted Sep 20, 2024

Published Online Sep 27, 2024

Keywords:

Kemampuan Spasial
 Matematika
 Alat Peraga Natural
 Aplikasi Geogebra

ABSTRAK

Kemampuan spasial siswa masih terbilang rendah, dikarenakan minimnya penggunaan alat peraga melalui aplikasi tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah terdapat perbedaan kemampuan spasial matematika antara siswa yang menggunakan alat peraga natural dengan yang menggunakan aplikasi geogebra pada pembelajaran bangun ruang sisi datar kelas VII SMP. Analisis data dengan metode kuantitatif uji beda 2 sampel, menggunakan alat bantu *software* statistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan spasial matematika yang signifikan antara siswa yang menggunakan alat peraga natural dengan yang menggunakan aplikasi geogebra. Dimana siswa yang menggunakan alat peraga geogebra memiliki kemampuan spasial yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang menggunakan alat peraga natural.



This is an open access under the CC-BY-SA licence



Corresponding Author:

Luthfiyati Nurafifa,
 Program Studi Pendidikan Matematika,
 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
 Universitas Wiralodra,
 Jl. Ir. H Juanda KM. 03, Karanganyar, Indramayu, Karanganyar, Kec. Indramayu, Kabupaten Indramayu,
 Jawa Barat 45213
 Email: luthfiyati.nurafifah@unwir.ac.id

Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu hal yang penting dalam kehidupan manusia, karena tanpa adanya pendidikan manusia tidak dapat mengembangkan diri untuk menggapai cita-citanya. Pendidikan dapat diperoleh dari lingkungan keluarga, lingkungan masyarakat, dan lingkungan sekolah (Maksimilianus et al., 2022). Pendidikan bertujuan untuk meningkatkan potensi peserta didik, memberikan pengalaman belajar dan mengembangkan karakter peserta didik (Ismunandar et al., 2020). Dalam penelitian Anugrahana (2019), pembelajaran matematika merupakan salah satu komponen yang mempunyai peran penting dalam pendidikan. Cara berfikir secara logis, kritis, analitis, kreatif dan sistematis dapat diperoleh peserta didik dengan mempelajari ilmu matematika, matematika bagi sebagian besar peserta

didik dianggap sebagai pelajaran yang sulit untuk dipahami dan membosankan karena, matematika berisi konsep yang abstrak (Yang & Kaiser, 2023). Peran pendidik sebagai fasilitator sangat dibutuhkan untuk mengelola kelas dengan baik, salah satunya pendidik dituntut kreatif dan inovatif dalam menyampaikan konsep matematika dengan menggunakan media pembelajaran atau alat peraga untuk menumbuhkan motivasi belajar peserta didik, dengan itu konsep matematika dapat diterima peserta didik dengan mudah sehingga, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan spasial peserta didik (Bela et al., 2022; Khairiyah, 2018).

Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 untuk literasi matematika, peringkat Indonesia PISA 2022 naik 5 posisi dibanding pada PISA 2018. Selain hasil PISA, tingkat pendidikan Indonesia juga dilihat dari hasil TIMSS. Hasil *Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) 2015 menunjukkan nilai matematika peserta didik Indonesia berada di peringkat 44 dari 49 negara dengan skor 397, sedangkan rata-rata Internasional 500. Pada soal yang diujikan oleh TIMSS materi geometri yang sangat berhubungan dengan kemampuan spasial menunjukan persentase benar pada setiap soal dari 20 soal geometri 19 jawaban peserta didik Indonesia selalu di bawah rata-rata (Misu et al., 2023). Berdasarkan data tersebut, menunjukkan bahwa kemampuan spasial peserta didik Indonesia masih sangat rendah dibandingkan negara lain. Peningkatan peringkat PISA 2022 dikarenakan relatif kecilnya *learning loss* mencerminkan ketangguhan para guru yang didukung berbagai program penanganan pandemi dari kemendikbudristek diantaranya: akses daring, pelatihan guru, Materi pembelajaran, dan Kurikulum darurat. Selain itu, dalam materi bangun ruang khususnya kemampuan spasial dapat meningkat, salah satunya pengaruh penggunaan media pembelajaran baik manipulatif maupun berbasis komputer. Penggunaan alat peraga sebagai media manipulatif dapat membantu meningkatkan kemampuan spasial peserta didik. Dengan adanya alat peraga, peserta didik dapat secara langsung melihat dan menyentuh objek, sehingga memudahkan mereka dalam memahami konsep bangun ruang melalui visual dan konkret. Selain itu, alat peraga juga memberikan gambaran nyata tentang bentuk, ukuran, dan keterkaitan setiap bagian dari bangun ruang, yang dapat memperkaya pengalaman belajar peserta didik. Dengan demikian, penggunaan alat peraga tidak hanya membantu memahami materi bangun ruang, tetapi juga dapat mendorong perkembangan imajinasi dan kreativitas peserta didik (Unaenah et al., 2023). Untuk itu, guru harus mengembangkan potensinya secara profesional sesuai dengan perkembangan teknologi, sehingga tugas guru sebagai pengajar masih tetap diperlukan (Mardhatillah et al., 2022). Sejalan dengan pendapat Awalia et al. (2019) menyatakan bahwa perkembangan teknologi mengubah peran guru dari pengajar menjadi fasilitator yang memberikan kemudahan dalam belajar.

Kemampuan dapat diartikan sebagai bakat yang diperoleh dan dimiliki individu untuk melakukan suatu tindakan atau mencapai tujuan secara (Wulansari & Adirakasiwi, 2019). Menurut KBBI, spasial didefinisikan sebagai sesuatu yang berkaitan dengan ruang atau tempat. Oleh karena itu, kemampuan spasial mencakup kemampuan untuk memahami dan memanipulasi objek dalam ruang. Selain itu, kemampuan spasial juga melibatkan proses mental seperti mempersepsi, menyimpan, mengingat, mengkreasi, mengubah dan mengkomunikasikan struktur ruang, yang melibatkan pemahaman terhadap bentuk, ukuran, jarak dan hubungan spasial antar objek. Dengan demikian, diharapkan bahwa jika peserta didik memiliki kemampuan spasial matematis, hal ini dapat meningkatkan kemampuan mereka dan memudahkan dalam menyelesaikan permasalahan matematika terkait materi khusus (Aini et al., 2019; Saputra, 2018).

Pada kenyataannya, kemampuan spasial matematis peserta didik masih rendah. Mereka mengalami kesulitan terutama saat menghadapi permasalahan geometri. Masih banyak peserta didik yang kesulitan menentukan titik terhadap garis, garis dengan garis lain, garis dengan bidang (Wulansari & Adirakasiwi, 2019). Hal tersebut dikarenakan tingkat keabstrakan objek geometri yang cukup tinggi. Kurangnya kemampuan imajinasi juga menjadi kendala dalam

menyelesaikan masalah yang melibatkan visualisasi komponen-komponen bentuk bangun ruang (Nuna et al., 2020). Penyebab utama permasalahan ini adalah pendekatan pembelajaran yang masih bersifat teoritis, sehingga peserta didik belum memiliki pemahaman konsep matematika dan kemampuan spasial yang memadai, hanya berpusat pada hafalan saja. Pembelajaran geometri seringkali memanfaatkan media pembelajaran dan alat peraga sebagai upaya peningkatan (Hidayat & Rosnawati, 2020; Suliani, 2020).

Terdapat sejumlah faktor yang mempengaruhi rendahnya kemampuan spasial. Faktor-faktor ini dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal mencakup aspek-aspek seperti tingkat kesehatan fisik, kecerdasan, kemampuan, motivasi, minat dan bakat peserta didik terhadap suatu pelajaran. Di sisi lain, faktor eksternal melibatkan kenyamanan lingkungan belajar, fasilitas pendukung, metode pengajaran yang digunakan oleh pendidik, serta materi dan media pembelajaran yang disajikan. Dalam konteks kemampuan spasial peserta didik, beberapa faktor yang berperan berasal dari faktor internal, seperti kurangnya minat belajar peserta didik. Disamping itu, terdapat faktor eksternal seperti, metode pengajaran oleh pendidik, dalam hal ini guru mengajarkan bangun ruang dengan menekankan aspek ingatan saja misalnya ada berapa rusuk, sisi dan titik sudut dari berbagai jenis bangun ruang. Selain itu, belum optimalnya pemanfaatan media, alat peraga dan teknologi pembelajaran juga menjadi faktor yang memainkan peran penting. Guru mungkin hanya memperlihatkan contoh-contoh bangun ruang melalui gambar tanpa memberikan bentuk konkret dari bangun ruang tersebut, sehingga menyulitkan peserta didik dalam memahami materi (Nabillah & Abadi, 2021; Hikmah & Saputra, 2020).

Berdasarkan uraian di atas, solusi untuk menyelesaikan permasalahan rendahnya kemampuan spasial peserta didik yaitu diperlukannya penggunaan media atau alat peraga yang mampu memfasilitasi peserta didik dalam penemuan konseptual bangun ruang. Alat peraga yang digunakan antara lain alat peraga melalui aplikasi geogebra dan alat peraga natural. Alasan peneliti menggunakan alat peraga tersebut dikarenakan, peneliti ingin meninjau perbedaan kemampuan spasial berdasarkan penggunaan alat peraga melalui aplikasi geogebra dengan alat peraga natural.

Salah satu aplikasi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika ialah GeoGebra. GeoGebra merupakan sebuah program komputer yang dirancang khusus untuk pembelajaran matematika, terutama dalam bidang geometri dan aljabar. Pemanfaatan GeoGebra memungkinkan peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam membangun pemahaman mereka terhadap konsep-konsep geometri dan aljabar (Ziatdinov & Valles, 2022). Program ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membuat visualisasi sederhana dari konsep-konsep geometri, memudahkan mereka untuk menemukan, menyatakan, dan membuat representasi matematika dari ide atau gagasan matematika yang mereka miliki (Afhami, 2022). Dengan demikian, GeoGebra menjadi alat peraga yang berharga dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik terhadap materi matematika.

Alat peraga, atau yang juga dikenal sebagai alat bantu belajar, merujuk pada sekelompok objek konkret yang dirancang dan dibuat untuk membantu dalam mengembangkan konsep-konsep matematika (Suliani, 2020). Hubungan antara guru dengan alat peraga melibatkan peran alat peraga sebagai perantara untuk mempermudah pemahaman peserta didik terhadap materi, ide atau gagasan yang disampaikan oleh guru. Oleh karena itu, penting bagi setiap guru untuk memiliki kemampuan merancang, membuat dan menggunakan alat peraga dalam konteks pembelajaran matematika (Khotimah & Risan, 2019).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, berkaitan dengan faktor eksternal yang mempengaruhi kemampuan spasial, peneliti ingin meneliti perbedaan kemampuan spasial

matematika antara siswa yang menggunakan alat peraga natural dengan siswa yang menggunakan aplikasi geogebra”.

Metode

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan uji beda dua sampel yang mana peneliti ingin melihat perbedaan kemampuan spasial matematika antara peserta didik yang menggunakan alat peraga melalui aplikasi geogebra, dengan peserta didik yang menggunakan alat peraga natural, kemudian data diolah menggunakan *software* SPSS 2.0. Desain penelitian menurut [Senjaya, \(2020\)](#) disajikan dalam [Tabel 1](#).

[Tabel 1. Desain Penelitian](#)

R: T_1 O

R: T_2 O

Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan pada peserta didik kelas VII SMP Negeri 1 Sindang Tahun akademik 2023/2024. Alamat sekolah berada di Jl. Mayor Dasuki No.3, Penganjang, Kec. Indramayu, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat 45221. Waktu penelitian dilaksanakan pada Bulan Februari 2024. Populasi pada penelitian ini adalah kemampuan spasial matematika ditinjau dari penggunaan alat peraga natural dan aplikasi geogebra siswa kelas VII SMP Negeri 1 Sindang yang terdiri dari sembilan kelas yakni kelas VII-A, VII-B, VII-C, VII-D, VII-E, VII-F, VII-G, VII-H, VII-I dan VII-J tahun ajaran 2023/2024. Adapun sampel dari penelitian ini diambil melalui teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik atau cara pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan keterkaitan dengan tujuan dan objek yang akan diteliti tanpa mempertimbangkan kesamaan peluang setiap anggota populasi lainnya untuk terambil sebagai sampel ([Senjaya, 2020](#)). Berdasarkan teknik pengambilan sampel di atas, didapatkan dua kelas dengan kriteria yang diinginkan yaitu kelas VII G dan VII H yang berjumlah 34 siswa tiap kelasnya sehingga terdapat 68 responden dalam penelitian ini.

Instrumen

Instrumen pengambilan data untuk kemampuan spasial peserta didik yaitu berupa soal tes *essay* sebanyak 6 soal. Indikator yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah indikator *spatial visualization*, *spatial orientation* dan *spatial relation*. Kemampuan spasial peserta didik akan di tunjukkan oleh nilai yang dicapai setelah melalui proses belajar mengajar bangun ruang sisi datar dan mengukur kemampuan kognitif pada aspek menganalisis (C4), evaluasi (C5), dan membuat (C6), yang diungkap melalui tes kemampuan spasial. Adapun fokus materi dalam penelitian ini ialah bangun ruang kubus dan balok. Tes kemampuan spasial berupa tes tulis berbentuk soal uraian sebanyak 6 butir soal. Untuk lebih jelasnya sebaran butir-butir tes kemampuan spasial bangun ruang sisi datar dari keseluruhan Tujuan Pembelajaran (TP) dapat dilihat pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Spasial Bangun Ruang Sisi Datar

Aspek Kemampuan Spasial	Indikator	No. Soal	C4	C5	C6
<i>Spatial Visualization</i> (kemampuan dalam memvisualisasikan bangun ruang menjadi jaring-jaring yang tepat atau sebaliknya)	Peserta didik diminta menentukan bentuk jaring-jaring bangun ruang balok. Dan menentukan keliling bangun ruang tersebut.	1	✓		
	Ditampilkan gambar jaring-jaring kubus, peserta didik diminta menentukan bentuk dari rangkaian kubus tersebut. Lalu menentukan Luas permukaan bangun kubus.	2	✓		
	Ditampilkan gambar akuarium dengan ukurannya, peserta didik diminta menentukan luas permukaan sekeliling akuarium	5			✓
<i>Spatial Orientation</i> (kemampuan membayangkan visual bangun ruang jika dilihat dari berbagai sudut pandang)	Ditampilkan gambar kubus yang di dalamnya terdapat segitiga, peserta didik diminta menentukan bentuknya jika dilihat dari sudut pandang yang berbeda	3		✓	
	Ditampilkan bangun yang dirangkai dari kubus, peserta didik diminta untuk menentukan gambar jika dilihat dari sudut pandang yang berbeda.	4	✓		
<i>Spatial Relation</i> (Kemampuan dalam menghubungkan bagian-bagian visual dalam sisi bangun ruang)	Ditampilkan gambar gabungan balok, peserta didik diminta mencari luas permukaannya.	6			✓

Keterangan:

C4 : Menganalisis

C5 : Evaluasi

C6 : Mencipta

$$\text{Nilai Tes} = \frac{\text{skor yang didapat}}{100} \times 100\%$$

Prosedur dan Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan salah satu faktor penting dalam pelaksanaan penelitian. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti yaitu tes akhir berupa essay. Jannah & Puji (2022) menyatakan bahwa tes merupakan alat atau cara yang digunakan dalam menilai kemampuan melalui serangkaian pertanyaan. Salah satunya dengan memberikan soal-soal kepada peserta didik, untuk mendapatkan jawaban kemampuan spasial peserta didik dalam bentuk tes lisan maupun tulisan. Menurut Barlian (2010) tes adalah alat ukur atau prosedur yang dipergunakan dalam rangka pengukuran dan penilaian. Tes juga dapat diartikan sebagai alat pengukur yang mempunyai standar obyektif, sehingga dapat dipergunakan secara meluas dan membandingkan keadaan psikis atau tingkah laku individu. Tes berkaitan dengan ranah kognitif, seperti pengetahuan serta keterampilan berpikir. Pengetahuan serta keterampilan peserta didik, dapat diketahui dari berkembangnya teori-teori yang dimiliki oleh peserta didik, serta memori berpikir peserta didik yang dapat menyimpan hal-hal baru yang diterimanya (Indriani, 2018).

Analisis Data

Adapun analisis data dalam penelitian ini yaitu (1) Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah data hasil penelitian dari subjek penelitian berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini, uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk* karena, jumlah sampel yang digunakan <50 orang, jika sampel yang digunakan >50 orang maka menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov (Tyastirin & Hidayati, 2017); (2) Uji Homogenitas; (3) Uji beda dua sampel.

Hasil Penelitian

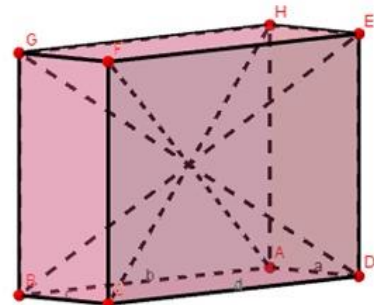
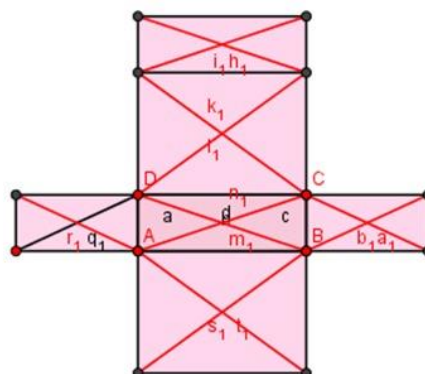
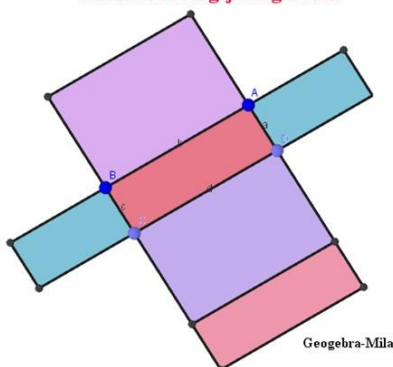
Penelitian ini dilaksanakan selama 3 pertemuan dengan diakhiri posttest yang berisi soal-soal kemampuan spasial. Jumlah responden yang mengikuti penelitian adalah 32 siswa kelas VII G dan 33 siswa kelas VII H. Kelas VII G mendapat perlakuan menggunakan alat peraga natural, sedangkan kelas VII H mendapat perlakuan menggunakan aplikasi geogebra. Adapun alat peraga natural berupa benda-benda geometri yang terdapat di lingkungan kelas dan alam sekitar seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh Ilustrasi Alat Peraga Natural

Untuk kelas yang menggunakan aplikasi geogebra, peneliti terlebih dahulu membuat bangun ruang melalui aplikasi kemudian menyajikan gambar outputnya kepada siswa. Selain itu, secara berkelompok siswa melihat langsung bentuk bangun ruang dalam aplikasi geogebra pada perangkat Laptop. Alat peraga yang menggunakan aplikasi geogebra di kelas VII H disajikan pada Gambar 2.

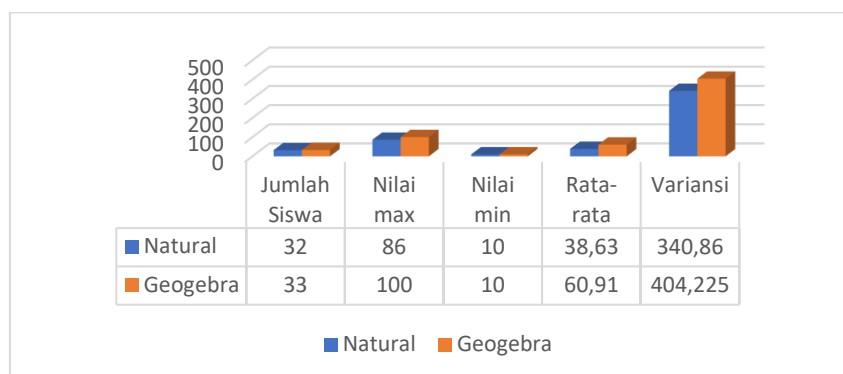
Animasi Jaring-jaring Balok



Geogebra-Mila Wati

Gambar 2. Alat Peraga melalui Aplikasi Geogebra

Statistik deskriptif dari hasil tes kemampuan spasial disajikan pada [Gambar 3](#).



Gambar 3. Statistik Deskriptif Kemampuan Spasial

Dari [Gambar 3](#), terlihat bahwa siswa yang menggunakan alat peraga natural dengan partisipan sebanyak 32 siswa dengan nilai minimum 10, nilai maksimum 86, rata-rata 38,63 dan variansi 340,86. Sedangkan siswa yang menggunakan alat peraga melalui aplikasi Geogebra dengan partisipan sebanyak 33 siswa, dengan nilai minimum 10, nilai maksimum 100, rata-rata 60,91 dan variansi 404,225. Berdasarkan data tersebut, secara deskriptif terdapat perbedaan nilai rata-rata antara siswa yang menggunakan alat peraga natural dengan siswa yang menggunakan aplikasi Geogebra, perbedaan tersebut mencapai 22,28%. Siswa yang menggunakan aplikasi Geogebra memiliki kemampuan spasial yang lebih baik daripada siswa yang menggunakan alat peraga natural.

Untuk melihat apakah perbedaan ini signifikan, maka dilanjutkan dengan analisis data secara inferensial. Pertama-tama dilakukan uji persyaratan analisis data, yaitu meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah data hasil penelitian dari subjek penelitian berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini, uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk* karena, jumlah sampel yang digunakan <50 orang, jika sampel yang digunakan >50 orang maka menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov (Tyastirin & Hidayati, 2017).

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Alat Peraga Natural

	Alat peraga natural	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kemampuan Spasial	Alat peraga natural	.160	32	.036	.948	32	.125

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Alat Peraga GeoGebra

	Alat peraga geogebra	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kemampuan Spasial	Alat peraga geogebra	.146	33	.073	.971	33	.510

a. Lilliefors Significance Correction

Dalam mengidentifikasi data berdistribusi normal atau tidak, dalam penelitian ini menggunakan kriteria pengujian: jika $Sig < \alpha$ maka, data tidak berdistribusi normal, sedangkan, jika $Sig > \alpha$ maka, data berdistribusi normal. Berdasarkan [Tabel 3](#) diperoleh nilai signifikansi pada *Shapira-Wilk*, alat peraga natural adalah $sig = 0,125 > 0,05$ maka berdasarkan

kriteria pengujian H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa data alat peraga natural berdistribusi normal. Sedangkan berdasarkan Tabel 4 diperoleh nilai signifikansi pada *Shapira-Wilk*, alat peraga aplikasi geogebra adalah $\text{sig} = 0,510 > 0,05$ maka berdasarkan kriteria pengujian H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa data alat peraga geogebra berdistribusi normal. Karena kedua alat peraga berdistribusi normal, sehingga perhitungan uji prasyarat dengan uji homogenitas dapat dilakukan.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Spasial

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.024	1	63	.878

Dalam mengidentifikasi kedua sampel homogen atau tidak, dalam penelitian ini menggunakan kriteria pengujian: jika $\text{Sig} < \alpha$ maka, kedua sampel tidak homogen, sedangkan, jika $\text{Sig} > \alpha$ maka, kedua sampel homogen. Berdasarkan output SPSS diperoleh nilai $\text{Sig.} = 0,878 > \alpha = 0,05$, maka H_0 diterima, artinya Kedua sampel homogen.

Setelah semua uji prasyarat terpenuhi, dilanjutkan dengan pengujian hipotesis yaitu perbedaan kemampuan spasial antara siswa yang menggunakan alat peraga melalui aplikasi geogebra dengan siswa yang menggunakan alat peraga natural, melalui perhitungan uji beda dua sampel melalui *software* SPSS.

Tabel 6. Hasil Uji T Dua Sampel

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kemampuan Spasial	Equal variances assumed	.024	.878	4.662	63	.000	-22.313	4.786	-31.876	-12.749
	Equal variances not assumed			4.668	62.835	.000	-22.313	4.780	-31.864	-12.761

Dalam mengidentifikasi kedua sampel ada perbedaan atau tidak, peneliti menggunakan kriteria pengujian: jika $\text{Sig} < \alpha$ maka tolak H_0 artinya ada perbedaan dari dua sampel, sedangkan jika $\text{Sig} > \alpha$ maka terima H_0 artinya tidak ada perbedaan dari dua sampel. Berdasarkan Tabel 6 diperoleh nilai $t_{\text{hitung}} = -4,662$. Karena $\text{Sig. } 0,000 < 0,05$ maka tolak H_0 sehingga terdapat perbedaan dari kedua sampel data. Dengan demikian, terdapat perbedaan kemampuan spasial antara siswa yang menggunakan alat peraga natural dengan siswa yang menggunakan aplikasi geogebra.

Perbedaan kemampuan spasial berdasarkan alat peraga tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya variatif, alat peraga natural kurang bervariasi dan tidak ada unsur kebaruan, sedangkan alat peraga Geogebra variatif karena menggunakan teknologi, siswa menemukan inovasi atau kebaruan dalam suasana pembelajaran hal tersebut membuat peserta didik dapat memahami materi dengan jelas karena bangun ruang dalam media *software* Geogebra dapat dirotasikan juga dapat dipindahkan dari berbagai tempat dan bangun ruang dapat dilihat dari berbagai sudut pandang, hal tersebut berimplikasi terhadap ketertarikan untuk belajar sehingga mereka tidak merasa jenuh dalam belajar. Oleh karena itu, dalam penelitian ini alat peraga yang lebih baik ialah alat peraga aplikasi Geogebra karena, dalam pelaksanaannya pembelajaran geometri menggunakan geogebra menarik minat belajar siswa, berimplikasi siswa antusias saat belajar, karena dengan menggunakan geogebra siswa secara interaktif menjelajahi konsep geometri yang sudah peneliti buat dan memanipulasi objek geometris, ini membantu siswa memahami konsep-konsep tersebut dengan lebih baik daripada menggunakan alat peraga natural. Selain itu, interaktivitas Geogebra memungkinkan siswa untuk mengalami konsep-konsep geometri secara langsung, sehingga membantu siswa memahami relasi antar objek geometris secara lebih mendalam. Dengan menggunakan aplikasi Geogebra, pendidik dapat menciptakan materi ajar yang dinamis dan inovatif, yang memungkinkan siswa untuk menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan dan minat siswa.

Diskusi

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang relevan oleh Tati et al., (2021), dari hasil relevansi menunjukkan model pembelajaran *Treffinger* berbantuan alat peraga lebih baik daripada model pembelajaran konvensional. Sejalan dengan penelitian Raharjo et al., (2023), disimpulkan bahwa media berbasis *software* GeoGebra ini layak digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran matematika, kemudian penelitian oleh Tiwow et al., (2022) disimpulkan

bahwa terdapat perbedaan hasil belajar kelas yang diajarkan dengan media animasi powtoon dan media pembelajaran konvensional. Perbedaan kemampuan spasial tersebut disebabkan adanya perbedaan perlakuan pada penggunaan alat peraga natural dan aplikasi geogebra. Perbedaan perlakuan tersebut berupa beberapa faktor (1) Faktor sensorik dan pengalaman langsung. Kelas *treatment* alat peraga natural, peserta didik hanya memperhatikan serta membayangkan benda-benda dalam lingkungan sekitar yang menyerupai bentuk bangun ruang kubus dan balok, tanpa adanya aktivitas sensorik yang kuat. Sedangkan aplikasi geogebra menyediakan representasi visual yang dapat dimanipulasi, tetapi tidak memberikan pengalaman langsung; (2) Faktor interaksi. Penggunaan alat peraga natural tidak terdapat interaksi fisik langsung, karena hanya menerapkan konsep ilustrasi. Sedangkan aplikasi geogebra memungkinkan interaksi digital yang memerlukan keterampilan dalam penggunaan teknologi; (3) Faktor variabilitas. Alat peraga natural cenderung kurang variatif dan tidak selalu menawarkan unsur kebaruan. Sebaliknya, aplikasi geogebra sangat variatif karena menggunakan teknologi. Peserta didik menemukan kebaruan dalam suasana pembelajaran yang memungkinkan mereka memahami materi dengan baik. Selain itu, dengan menggunakan aplikasi geogebra, pendidik dapat menciptakan materi ajar yang dinamis dan inovatif, memungkinkan mereka untuk menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan dan minat peserta didik. Ini memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam menyajikan materi dan memfasilitasi pemahaman konsep yang lebih dalam.

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kemampuan spasial matematika yang signifikan antara siswa yang menggunakan alat peraga natural dengan yang menggunakan aplikasi geogebra. Kemampuan Spasial siswa yang menggunakan alat peraga melalui aplikasi geogebra lebih baik daripada kemampuan spasial siswa yang menggunakan alat peraga natural. Salah satu keterbatasan penelitian ini adalah dilaksanakan di waktu siang sehingga untuk penggunaan alat peraga natural tidak optimal. Seharusnya dalam penggunaan alat peraga natural siswa diajak untuk melihat langsung benda natural di sekitar, namun atas permintaan siswa yang enggan keluar kelas, maka alat peraga natural yang digunakan sebatas alat peraga yang ada di dalam kelas saja. Untuk peneliti berikutnya disarankan untuk lebih mengoptimalkan penggunaan alat peraga natural agar siswa dapat melihat langsung benda sekitar tidak hanya di dalam kelas saja.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

Kontribusi Penulis

L.N. memahami gagasan penelitian, mengembangkan ide, metodologi, pengorganisasian, mengumpulkan dan menganalisis data, menulis artikel final. M.W. dan M. berpartisipasi aktif dalam pengembangan teori, mengumpulkan data, pembahasan hasil dan persetujuan versi akhir karya. Total persentase kontribusi untuk konseptualisasi, penyusunan, dan koreksi makalah ini adalah sebagai berikut: L.N.: 60%, M.W.: 20%, dan M.: 20%

Pernyataan Ketersediaan Data

Penulis menyatakan data yang mendukung hasil penelitian ini akan disediakan oleh penulis koresponden, [L.N.], atas permintaan yang wajar.

Referensi

- Afhami, A. H. (2022). Aplikasi Geogebra Classic terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa pada Materi Transformasi Geometri. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 449–460. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i3.1878>
- Aini, R. N., Murtianto, Y. H., & Prasetyowati, D. (2019). Profil Kemampuan Spasial Ditinjau dari Gaya Kognitif Reflektif pada Siswa Kelas VIII SMP. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(5), 90–96. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v1i5.4455>
- Anugrahana, A. (2019). *Pengembangan Modul Sempoa Sebagai Alternatif Dalam Mata Kuliah Inovatif Matematika*. 03(02), 462–470.
- Awalia, I., Pamungkas, A. S., & Alamsyah, T. P. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Animasi Powtoon pada Mata Pelajaran Matematika di Kelas IV SD. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(1), 49–56. <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i1.18534>
- Bela, M. E., Bhoke, W., Bara, F. E., Rawa, N. R., Wangge, M. C. T., Wewe, M., Bili, B. A. D. W., Sare, B., & Dhajo, K. K. (2022). Pendampingan Belajar Matematika Sekolah Dasar Berbasis Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik di Kelurahan Todabelu. *Jurnal Abdimas Ilmiah Citra Bakti*, 3(1), 12–22. <https://doi.org/10.38048/jailcb.v3i1.440>
- Emzir. (2010). Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif dan Kualitatif. In *Sukabina Press* (Vol. 59).
- Hidayat, D., & Rosnawati, R. (2020). Exploring students' critical thinking skills in a geometry lesson. *Journal of Physics: Conference Series*, 1613(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1613/1/012027>
- Indriani, D. (2018). Pengaruh Alat Peraga Roda Bangun Datar Terhadap Hasil Belajar Geometri Materi Bangun Datar Siswa Kelas IV [Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta]. In *Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*. <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/38448>
- Ismunandar, D., Rosyadi, R., Nandang, N., & Azis, K. (2020). Pendampingan Belajar Matematika Pada Materi Pecahan di Desa Lajer Kecamatan Tukdana Kabupaten Indramayu. *Abdi Wiralodra : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 45–56. <https://doi.org/10.31943/abdi.v2i1.24>
- Jannah, I., & Rahayu, P. (2022). Uji Validitas Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Kemampuan Analogi Siswa. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika*, 4(1), 19–28. <https://doi.org/10.55719/jrpm.v4i1.378>
- Khairiyah, U. (2018). Respon Siswa Terhadap Media Dakon Matika Materi KPK dan FPB pada Siswa Kelas IV di SD/MI Lamongan. *AL-MURABBI: Jurnal Studi Kependidikan Dan Keislaman*, 5(2), 197–204. <https://doi.org/10.53627/jam.v5i2.3476>
- Khotimah, S. ., & Risan, R. (2019). Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Materi Bangun Ruang. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 3(1), 48–55. <https://doi.org/10.23887/jppp.v3i1.17108>
- Maksimilianus, Y., Nesi, D., Kusairi, S., Wifqotu, A., & Nafisah, L. (2022). *Analysis of student perceptions of problem-solving learning and peer assessment*. 6(1), 73–85.
- Mardhatillah, P. S., Fauzi, K. A., & Saragih, S. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash Menggunakan Model Thinking Aloud Pair Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial dan Resiliensi Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(01), 1166–1183. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1343>
- Misu, L., Salim, S., & Saputra, H. N. (2023). Profile of the Use of Mathematics Learning Media for Strengthening Numerical Learning in Senior High Schools in Kendari City. *AL-*

- ISHLAH: *Jurnal Pendidikan*, 15(1), 1018–1025.
<https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i1.2804>
- Nabillah, T., & Abadi, A. P. (2021). Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Sesiomadika 2019*, 4(1), 659–663.
<https://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika/article/view/2685>
- Nuna, S., Resmawan, R., & Isa, D. R. (2020). Identifikasi Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Ditinjau dari Kemampuan Spasial pada Topik Prisma dan Limas. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 1(2), 90–97. <https://doi.org/10.34312/jmathedu.v1i2.7675>
- Nurul Hikmah, S., & Hendra Saputra, V. (2020). Studi Pendahuluan Hubungan Korelasi Motivasi Belajar Dan Pemahaman Matematis Siswa Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 3(1), 7–11.
<https://jim.teknokrat.ac.id/index.php/pendidikanmatematika/article/view/1826>
- Raharjo, S., Purmanna, A., Purbaningrum, K. A., Ramayanti, R., & Muhti, D. M. C. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Software Geogebra pada Kubus untuk Mengembangkan Kemampuan Spasial Siswa. *MAJAMATH: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(1), 57–68. <https://doi.org/10.36815/majamath.v6i1.2560>
- Saputra, H. (2018). Kemampuan Spasial Matematis. *ResearchGate*, August, 1–8.
<https://doi.org/10.17605/OSF.IO/JFWST>
- Senjaya, A. J. (2020). *Langkah-Langkah Analisis Statistik Dalam Riset Bidang Pendidikan dan Sosial* (A. J. Senjaya (ed.); Revisi). K-Media.
- Suliani, M. (2020). Persepsi Siswa Terhadap Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 4(1), 92–100.
<https://doi.org/10.35706/sjme.v4i1.3143>
- Tati, N., Fakhri, J., Putra, R. W. Y., & Simatupang, A. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Treffinger Berbantuan Alat Peraga Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2164–2171.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.778>
- Tiow, D., Wongkar, V., Mangelep, N. O., & Lomban, E. A. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran Animasi Powtoon Terhadap Hasil Belajar Ditinjau dari Minat Belajar Peserta Didik. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 4(2), 107–122.
https://doi.org/10.30762/factor_m.v4i2.4219
- Tyastirin, E., & Hidayati, I. (2017). *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kesehatan* (E. T. Pribadi (ed.); Cetakan Pe). Program Studi Arsitektur UIN Sunan Ampel.
<https://files.osf.io/v1/resources/deuxv/providers/osfstorage/5b684afe7e433e00150608d4?action=download&version=1&direct>
- Unaenah, E., Putri, R. S., & Safitri, S. (2023). Pemanfaatan Penggunaan Alat Peraga Pada Materi Bangun Ruang di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan : SEROJA*, 2(4), 1–12.
<https://doi.org/https://doi.org/10.572349/seroja.v2i4.807>
- Wulansari, A. N., & Adirakasiwi, A. G. (2019). Analisis Kemampuan Spasial Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Sesiomadika*, 504–513.
<https://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika/article/view/2802>
- Yang, X., & Kaiser, G. (2023). The impact of mathematics teachers ' professional competence on instructional quality and students ' mathematics learning outcomes. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 48, 101225. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2022.101225>
- Ziatdinov, R., & Valles, J. R. (2022). Synthesis of Modeling, Visualization, and Programming in GeoGebra as an Effective Approach for Teaching and Learning STEM Topics. *Mathematics*, 10(3), 1–16. <https://doi.org/10.3390/math10030398>

Biografi Penulis

	Luthfiyati Nurafifah, Lahir di Garut, 23 Mei 1988. Staf pengajar di Program Studi Pendidikan matematika Universitas Wiralodra. Studi S1 pendidikan matematika Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, lulus tahun 2010; S2 matematika Institut Teknologi Bandung, lulus tahun 2014. Aktif melakukan penelitian pada bidang pendidikan matematika maupun matematika dan mempublikasikan hasil penelitian pada beberapa jurnal nasional maupun prosiding nasional dan internasional
	Mila Wati, Lahir di Indramayu 11 Mei 2002. Studi S1 Pendidikan Matematika di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Wiralodra lulus tahun 2024. Aktif melakukan penelitian pada bidang Pendidikan matematika dan mempublikasikan hasil penelitian pada jurnal nasional maupun prosiding nasional
	Mellawaty, Lahir di Indramayu, 18 Oktober 1990. Staf pengajar di Program Studi Pendidikan matematika Universitas Wiralodra. Studi S1 pendidikan matematika Universitas Pasundan, Bandung, lulus tahun 2012; S2 pendidikan matematika Universitas Pasundan, Bandung, lulus tahun 2015; dan sedang melaksanakan studi S3 pendidikan matematika Universitas Negeri Semarang, Semarang. Aktif melakukan penelitian pada bidang pendidikan matematika dan mempublikasikan hasil penelitian pada beberapa jurnal nasional maupun prosiding nasional dan internasional.