

PENGGUNAAN ALAT PERAGA *POLYDRON FRAMEWORKS* PADA MATERI GEOMETRI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN SPASIAL MATEMATIS SISWA SMP KELAS VIII

Ingri Y.M. Lalan¹, RullyCharitasIndra Prahmana², Peter John²

¹Mahasiswa Pendidikan Matematika STKIP Surya, Tangerang

²Dosen Pendidikan Matematika STKIP Surya, Tangerang

e-mail: ingrilalan@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan spasial matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan alat peraga Polydron Frameworks dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Penelitian ini adalah penelitian kuasi eksperimen dengan bentuk non-equivalent control group dengan sampel penelitian siswa kelas VIII pada salah satu SMP di Tangerang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan spasial matematis pada kelompok siswa yang menggunakan alat peraga Polydron Frameworks lebih baik dari pada kelompok siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

Kata Kunci: Kemampuan Spasial Matematis, Polydron Frameworks, Geometri

A. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kemampuan spasial merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki siswa dalam mempelajari geometri (NCTM 2000). Di Indonesia, geometri merupakan materi yang harus dipelajari dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Siswa maupun mahasiswa dituntut untuk menguasai geometri sesuai dengan tingkatannya. Oleh karena itu, mereka membutuhkan

kemampuan spasial untuk mempelajari geometri.

Guze dan Sener (2009) menyatakan bahwa kemampuan spasial merupakan kemampuan penting bagi siswa untuk mempelajari matematika, khususnya dalam materi geometri. Sementara itu, Mariani, dkk (2014) menyatakan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mempelajari geometri. Padahal, Tambunan (2006) telah mengemukakan bahwa kemampuan spasial mempengaruhi hasil belajar matematika

dan kenyataannya, kemampuan spasial matematis siswa yang rendah kurang diperhitungkan sebagai salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya hasil belajar matematika.

Kemampuan spasial merupakan kemampuan untuk merepresentasikan dan memanipulasi benda ruang, hubungan antar unsur-unsurnya dan transformasi bentuknya (Clement dan Battista dalam Nurlatifah, dkk 2013). Kemampuan ini meliputi aspek visualisasi spasial dan orientasi spasial, seperti keterampilan membaca gambar dan merepresentasi gambar dua-dimensi dari objek tiga-dimensi berdasarkan berbagai arah.

Dalam penelitian ini, peneliti tertarik untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa SMP kelas VIII melalui alat peraga *Polydron Frameworks* pada materi geometri bangun ruang sisi datar, khususnya kubus dan balok. Alat peraga *Polydron Frameworks* dikembangkan oleh Polydron (UK) Limited dapat membantu guru mengembangkan kemampuan spasial siswa (Polydron (UK) Limited, 2015). Alat peraga ini dapat dibongkar pasang dan memungkinkan siswa dengan mudah memutar bentuk kubus atau balok,

membentuk bangun geometri dari jaring-jaring yang dibuat, serta mengenal konsep luas dan volume kubus.

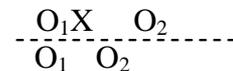
Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan spasial matematis antara kelompok siswa yang belajar menggunakan alat peraga *Polydron Frameworks* dengan kelompok siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

B. METODE

Jenis dan Pendekatan

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan bentuk desain eksperimen. Desain eksperimen yang dipilih adalah kuasi eksperimen dengan jenis *non-equivalent control group* (Sugiyono, 2013). Desain penelitiannya adalah sebagai berikut.



Keterangan:

- O₁ : *Pretest*
- X : Perlakuan (Penggunaan alat peraga *Polydron Frameworks*)
- O₂ : *Posttest*
- : Non-Random atau tidak acak

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMP N 19 Kota Tangerang kelas VIII pada semester II tahun pelajaran 2014/2015. Dari populasi ini dipilih dua kelas, kelas VIII A dan kelas VIII B, sebagai sampel penelitian dengan teknik *purposive sampling*. Dari kedua kelas ini kemudian ditentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang memperoleh pembelajaran dengan alat peraga *Polydron Frameworks* dan kelas kontrol adalah kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan tes kemampuan spasial matematis. Tes ini berbentuk uraian dan disusun berdasarkan indikator kemampuan spasial matematis, serta disesuaikan dengan kompetensi dasar yang ada. Pokok bahasan yang diujikan adalah bangun ruang sisi datar khususnya kubus dan balok. Selain itu untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan alat peraga *Polydron Frameworks* maka peneliti juga menyebarkan angket respon siswa yang

mendukung data-data penelitian yang diperlukan.

Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini meliputi analisis data *pretest*, *post-test*, dan indeks gain ternormalisasi. Untuk mengolah data, peneliti menggunakan Program PSPP versi 3 dan *Microsoft Office Excel 2007*. Langkah-langkah analisis data adalah sebagai berikut.

1) Menganalisis Data secara Deskriptif

Data yang telah dikumpulkan perlu dianalisis secara deskriptif terlebih dahulu sebelum dilakukan pengujian hipotesis. Analisis data secara deskriptif meliputi rata-rata (mean), simpangan baku, nilai maksimum, dan nilai minimum.

2) Uji Normalitas

Uji normalitas terhadap data yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bertujuan untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Normalitas sebaran data ini diuji dengan menggunakan uji statistik *Kolmogorov Smirnov* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Setelah

dilakukan pengujian dan kedua kelas berdistribusi normal maka pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas varians kelas. Apabila salah satu kelas yang diuji tidak berdistribusi normal maka pengujian dilanjutkan dengan uji statistik non-parametrik, yaitu uji *Mann-Whitney U*.

3) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data homogen atau tidak. Jika data homogen maka, uji statistik dilanjutkan dengan uji *T* (*Independent Sample T Test*) untuk mengetahui rata-rata kemampuan spasial matematisnya. Jika tidak homogen maka analisis data dilanjutkan dengan uji *T'*.

4) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang memiliki sebaran data normal. Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata (*mean*) antara dua kelas tersebut. Jika kedua kelas berdistribusi normal dan homogen maka pengujian rata-rata

dilanjutkan dengan uji *T* (*Independent Sample T Test*). Jika kedua kelas berdistribusi normal namun tidak homogen maka pengujian dilanjutkan dengan uji *T'*. Jika kedua kelas tidak berdistribusi normal maka pengujian dilanjutkan dengan uji statistik non-parametrik, yaitu uji *Mann-Whitney U*.

5) Uji Statistika Non-Parametrik

Uji statistik non-parametrik yang digunakan adalah uji *Mann-Whitney U*. Pengujian ini dilakukan jika kelas eksperimen atau kelas kontrol memiliki sebaran data tidak normal.

6) Analisis Data Indeks Gain

Untuk melihat peningkatan kemampuan spasial antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka analisis data yang digunakan adalah indeks gain. Indeks Gain adalah gain ternormalisasi yang dihitung menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Hake dalam Sundayana (2013).

$$\text{Gain ternormalisasi } (g) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian yang diperoleh meliputi data *pretest*, dan data *post-test*. Data hasil penelitian ini dianalisis dengan bantuan Program PSPP versi 3 dan *Microsoft Office Excel 2007*.

Uji Prasyarat Analisis Data

Sebelum hipotesis penelitian diuji, maka terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis. Uji prasyarat ini uji normalitas dan homogenitas.

1. Uji Normalitas Skor Tes Kemampuan Spasial Matematis

Uji normalitas dilakukan dengan uji *Kolmogorov Smirnov*

dimana kriteria pengujiannya adalah jika *Asymp. Sig. (2-tailed)* $\geq \alpha$, maka H_0 diterima. Jika *Asymp. Sig. (2-tailed)* $< \alpha$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Taraf signifikan atau $\alpha = 0,05$. Rangkuman hasil analisis uji normalitas data skor tes kemampuan spasial matematis adalah sebagai berikut.

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas Skor Tes Kemampuan Spasial Matematis

Aspek	Kelas	<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	Keputusan	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	Eksperimen	0,90	H_0 diterima	Normal
	Kontrol	0,41	H_0 diterima	Normal
<i>Post-test</i>	Eksperimen	0,51	H_0 diterima	Normal
	Kontrol	0,95	H_0 diterima	Normal

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa baik data *pretest* dan *post-test* dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol berdistribusi normal

karena *Asymp. Sig. (2-tailed)* $\geq \alpha$ sehingga H_0 diterima.

2. Uji Homogenitas Skor Tes Kemampuan Spasial Matematis

Uji homogenitas dilakukan dengan uji *Levene* dimana kriteria pengujiannya adalah jika *Levene's test sig.* $\geq \alpha$, maka H_0 diterima. Jika *sig.* $< \alpha$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Taraf

H_0 : data homogen

H_1 : data tidak homogen

signifikan atau $\alpha = 0,05$.

Rangkuman hasil analisis uji homogenitas data skor tes kemampuan spasial matematis adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas Skor Tes Kemampuan Spasial Matematis

Aspek	<i>Levene's Test Sig.</i>	Keputusan	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	0,20	diterima	Homogen
<i>Post-test</i>	0,95	diterima	Homogen

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa baik data *pretest* maupun *post-test Levene's test sig.* $\geq \alpha$ sehingga H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa data homogen.

Pembahasan

Perolehan rata-rata skor *pre-test*, *post-test*, dan N-Gain untuk seluruh indikator soal dari kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Skor Kemampuan Spasial Matematis

Kelas	Rata-Rata Pre-test	Rata-Rata Post-test	Rata-Rata N-Gain	Kriteria
Eksperimen	29,12	68,68	0,56	Sedang
Kontrol	45,63	55,23	0,08	Rendah

Untuk melihat jumlah siswa yang mendapatkan hasil peningkatan kemampuan spasial matematis sesuai

dengan kriteria tinggi, sedang, dan rendah dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Jumlah Siswa Memperoleh N-Gain

Kelas	Total Siswa	Jumlah Siswa		
		Tinggi	Sedang	Rendah
Eksperimen	39	18	15	6
Kontrol	36	2	11	23

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa rata-rata nilai *pre-test* kemampuan spasial matematis pada kelas eksperimen sebelum diberi perlakuan adalah 29,12 dan setelah diberi perlakuan rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen adalah 68,68. Hal Ini menunjukkan bahwa alat peraga *Polydron Frameworks* dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa pada materi kubus dan balok. Alat peraga ini membantu siswa untuk memvisualisasikan masalah yang abstrak menjadi konkret. Sedangkan pada kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional, rata-rata *pre-test* adalah 45,63 dan setelah mendapat pembelajaran konvensional rata-rata *post-test* adalah 55,23. Hal ini menunjukkan bahwa siswa membutuhkan bantuan suatu media atau alat bantu untuk meningkatkan kemampuan spasial matematisnya.

Melalui alat peraga *Polydron Frameworks*, siswa dibantu untuk mengidentifikasi unsur-unsur bangun ruang kubus dan balok, memahami unsur-unsur kubus dan balok dengan

baik. Hal ini ditunjang dengan hasil sebaran angket pada kelas eksperimen yang menunjukkan bahwa rata-rata siswa dapat memahami unsur-unsur kubus dan balok melalui alat peraga *Polydron Frameworks*. Dengan adanya alat peraga *Polydron Frameworks*, siswa dapat mengkonstruksi bangun ruang kubus dan balok berdasarkan ide geometri yang diberikan. Siswa dituntun juga untuk memvisualisasikan masalah yang diberikan secara tepat dan sesuai dengan keadaan gambar yang diberikan.

Rata-rata N-Gain pada Tabel 4 juga menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan spasial antara kelas kelas eksperimen berbeda. Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa pada kelas eksperimen ada 18 orang siswa dengan kriteria gain tinggi sedangkan pada kelas kontrol hanya ada dua orang. Selain itu ada 15 orang dengan kriteria sedang pada kelas eksperimen dan 11 orang pada kelas kontrol. Untuk kriteria rendah ada 6 orang pada eksperimen dan 23 orang pada kelas kontrol. Hal ini

menunjukkan bahwa alat peraga *Polydron Frameworks* sangat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan spasial matematisnya.

Selanjutnya, untuk melihat hasil perbedaan N-Gain antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan uji hipotesis berikut ini.

H_0 : Peningkatan kemampuan spasial matematis pada kelompok siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan alat peraga *Polydron Frameworks* lebih baik dari pada kelompok siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

H_1 : Peningkatan kemampuan spasial matematis pada kelompok siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan alat peraga *Polydron Frameworks* tidak lebih baik dari pada kelompok siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Pengujian hipotesis ini menggunakan *Gain Ternormalisasi* untuk melihat peningkatan kemampuan spasial matematis siswa. Hasil perhitungan *Gain Ternormalisasi* yang diperoleh dirangkum pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis II

Kelas	Nilai Gain	Kategori
Eksperimen	0,56	Sedang
Kontrol	0,08	Rendah

Dari Tabel 6 tampak bahwa indeks gain kelas eksperimen lebih dari kelas kontrol sehingga H_0 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan kelompok siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan alat peraga *Polydron Frameworks* lebih baik dari kelas konvensional.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian yang telah diuraikan maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan spasial matematis pada kelompok siswa yang menggunakan alat peraga *Polydron Frameworks*

lebih baik dari pada kelompok siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta Pusat: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI.
- Arikunto, S. (2008). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research*. United States of America: Pearson Education, Inc.
- Darwis, Sugita, G., & Anggraini. (2013). Peningkatan Pemahaman Siswa Pada Materi Volume Kubus dan Balok Menggunakan Alat Peraga di Kelas V SDN Pebatae Kecamatan Bumi Raya Kabupaten Morowali. *Jurnal Kreatif Tadulako Online Vol. 1 No.1*, 228-237.
- Guze, N., & Sener, E. (2009). High School Students' Spatial Ability and Creativity in Geometry. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1763–1766.
- Harmony, J., & Theis, R. (2012). Pengaruh Kemampuan Spasial Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 9 Kota Jambi. *EDUMATICA:Journal Pendidikan Matematika*, 11-19.
- Kariadinata, R. (2010). Kemampuan Visualisasi Geometri Siswa Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Kelas X Melalui Software Pembelajaran Mandiri. *Edumat*.
- Mariani, S., Wardono, & Kusumawardani, E. D. (2014, August). The Effectiveness of Learning by PBL Assisted Mathematics Pop Up Book Againsts The Spatial Ability in Grade VIII on Geometry Subject Matter. *International Journal of Education and Research Vol. 2 No. 8*, 531-548.
- Nurlatifah, Wijaksana, A. H., & Rahayu, W. (2013). Mengembangkan Kemampuan Penalaran Spasial Siswa SMP Pada Konsep Volume dan Luas Permukaan dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia. *Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*, 465-472.
- Polydron (UK) Limited. (2015). *What is Polydron*. Dipetik Januari 26, 2015, dari <http://www.polydron.co.uk/what-is-polydron.html>
- Pujiati. (2004). *Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika SMP*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Pusat Pengembangan Penataran (PPP) Matematika.
- Rahman, B. (2014). Pembelajaran Geometri dengan Wingeom

- untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Siswa. *Proceeding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Sains, dan TIK STKIP SURYA 2014* (hal. 194-204). Tangerang, Banten: STKIP SURYA.
- America: Pearson Education Inc.
- Schmidt, S. M. (2001). *Spatial Ability and Mathematics. Master of Science Thesis, Presented on May 30,.* USA: Oregon State University.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan.* Bandung: Alfabeta.
- Sundayana, R. (2013). *Statistika Penelitian Pendidikan.* Garut: STKIP Garut Press.
- Syahputra, E. (2011). *Peningkatan Kemampuan Spasial dan Disposisi Matematis Siswa SMP dengan Pendekatan PMRI pada Pembelajaran Geometri Berbantuan Komputer.* Bandung: Thesis: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Tambunan, S. M. (2006). Hubungan antara Kemampuan Spasial dengan Prestasi Belajar Matematika. *MAKARA, SOSIAL HUMANIORA, VOL. 10, NO. 1, 27-32.*
- The National Council of Teacher of Mathematics, Inc. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics.* Reston: NCTM.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2010). *Elementary and Middle School Mathematics.* United State of