

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PAPAN TRANSFORMASI GEOMETRI (PATOG) UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS IX SMP

Zulfatun Nawfa¹, Mohamad Waluyo²
Universitas Muhammadiyah Surakarta^{1,2}
a410200157@gmail.com

ABSTRAK

Transformasi geometri merupakan salah satu materi matematika yang penting untuk dipelajari di tingkat SMP. Namun, materi ini sering dianggap sulit oleh siswa karena abstrak dan kurang kongkret. Salah satu upaya untuk mengatasi kesulitan ini adalah dengan menggunakan alat peraga. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga papan transformasi geometri untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas IX SMP. Alat peraga ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu papan dasar dan papan transformasi. Papan dasar terbuat dari triplek, sedangkan papan transformasi terbuat dari seng yang dilapisi dengan stiker. Alat peraga ini dapat digunakan untuk memvisualisasikan berbagai macam transformasi geometri seperti refleksi, rotasi, translasi dan dilatasi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Sampel penelitian adalah 17 siswa kelas IX SMP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga papan transformasi geometri dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas IX SMP. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan nilai rata-rata hasil belajar siswa dari 57,65 menjadi 79,41.

Kata kunci: Transformasi Geometri, Alat Peraga, Papan, Pengembangan

ABSTRACT

Geometric transformations are an important mathematical material to study at junior high school level. However, this material is often considered difficult by students because it is abstract and less concrete. One effort to overcome this difficulty is to use teaching aids. This research aims to develop a geometric transformation board teaching aid to improve students' understanding of concepts in class IX SMP. This prop consists of two main parts, namely the base board and the transformation board. The base board is made of plywood, while the transformation board is made of zinc coated with stickers. This teaching tool can be used to visualize various geometric transformations, such as reflection, rotation, translation and dilation. This research is using experimental method. The research sample was 17 class IX junior high school students. The results of the research show that the use of geometric transformation board teaching aids can improve students' understanding of concepts in class IX SMP. This is evidenced by the increase in the average student learning outcome score from 57.65 to 79.41.

Keywords: Geometry Transformations, Props, Boards, Development

PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang sangat penting pembelajaran ini diberikan dari pendidikan paling rendah. Matematika memiliki peranan penting dalam

perkembangan ilmu pengetahuan, kemajuan teknologi dan keberhasilan program pendidikan (Tri *et al.*, 2021). Jika siswa belum menguasai konsep dasar dalam memahami matematika maka tujuan pembelajaran yang diharapkan tidak akan tercapai dan siswa akan mengalami kesulitan dalam penyelesaian masalah matematika (Handayani, 2019). Apabila siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi, maka siswa juga akan kesulitan dalam menyelesaikan soal yang terkait dengan materi (Komariyah *et al.*, n.d.). Pendidikan dengan adanya perkembangan teknologi akan dapat menciptakan inovasi baru dalam pembelajaran pendidikan matematika. Pendidikan matematika tidak hanya menyediakan keterampilan dalam berhitung seorang siswa, akan tetapi juga dalam membentuk pemahaman konsep dasar terhadap suatu materi. Siswa cenderung hanya menghafal materi, tidak memahami essensi makna materi, bahkan tidak mengetahui aplikasi tentang materi pembelajaran di dunia nyata (Asmara, 2023). Pemahaman tersebut dapat membantu mengembangkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah.

Pentingnya pembelajaran matematika, mengharuskan proses pembelajaran secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis sosial (Tri *et al.*, 2021). Pembelajaran matematika yang interaktif melibatkan siswa dalam aktivitas pembelajaran, diskusi, dan pemahaman konsep. Pembelajaran matematika yang berbasis teknologi diharapkan dapat menampilkan visualisasi eksploratif dan lebih bersifat interaktif, sehingga dapat dengan mudah siswa dalam memahami materi matematika yang memerlukan tampilan visual (Dewi *et al.*, 2020). Namun, pada kenyataannya banyak siswa yang kurang antusias dalam pembelajaran matematika dan menganggap matematika adalah pelajaran yang sulit dan menakutkan. Pada penelitian yang telah dilakukan, hasil wawancara terhadap siswa kelas IX Sekolah Menengah Pertama (SMP), mereka mengalami kesulitan dalam memahami materi transformasi geometri karena metode pembelajaran yang digunakan adalah metode ceramah yang diiringi dengan penjelasan serta pembagian tugas dan latihan.

Transformasi geometri merupakan salah satu bahasan dalam geometri mengenai perubahan bentuk, letak, dan penyajian berdasarkan pada suatu gambar dan matriks (Maskar & Anderha, 2019). Selain itu materi transformasi geometri memiliki peran penting dalam berbagai bidang, seperti arsitektur, teknik, dan desain. Pemahaman konsep transformasi geometri merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan siswa dalam mempelajari materi ini. Transformasi geometri juga merupakan materi yang memiliki keterkaitan dengan berbagai materi matematika lainnya seperti trigonometri, aljabar linear, dan geometri analitik. Namun, konsep-konsep dalam transformasi geometri dapat dikatakan abstrak dan sulit dipahami oleh siswa. Kesulitan itu dapat terlihat dalam proses menyelesaikan soal materi transformasi geometri (Maulani, 2020).

Berdasarkan permasalahan diatas maka diperlukan media pembelajaran yang tepat untuk membantu siswa dalam memahami konsep-konsep tersebut. Berdasarkan Permendiknas Republik Indonesia Nomor 16 tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Tenaga Pendidik, salah satu penugasan kompetensi inti

tenaga pendidik menunjukkan, tenaga pendidik dituntut harus dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan pembelajaran (Sabbihatul Mustaghfaroh *et al.*, 2021). Salah satu cara untuk meningkatkan pemahaman konsep transformasi geometri adalah dengan menggunakan alat peraga sebagai bentuk salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk pemahaman konsep transformasi geometri. Alat peraga ini digunakan sebagai visualisasi sehingga bersifat lebih menarik dan dapat membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan (Alang, 2023). Alat peraga matematika dapat diartikan sebagai suatu perangkat benda konkrit yang dirancang, dibuat, dan disusun secara sengaja yang digunakan untuk membantu menanamkan dan memahami konsep-konsep atau prinsip-prinsip dalam matematika (Annisah *et al.*, 2014). Alat peraga dapat memberikan pemahaman yang konkret dan visual kepada siswa, sehingga mereka dapat lebih mudah memahami konsep-konsep yang abstrak.

Berdasarkan uraian dan penjelasan diatas maka akan dilakukan penelitian dengan pengembangan alat peraga papan transformasi geometri. Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep transformasi geometri yang sulit dipahami oleh siswa. Alat peraga ini dibuat dengan menggunakan bahan-bahan yang mudah didapatkan dan terjangkau. Alat peraga papan transformasi geometri terdiri dari dua bagian utama yaitu papan koordinat dan alat-alat transformasi. Papan koordinat berbentuk persegi dengan ukuran 30 x 30 cm. Alat-alat transformasi yang digunakan adalah persegi kuning, persegi hitam, mika refleksi, busur rotasi, *role id card*, antena dilatasi, dan magnet. Alat peraga papan transformasi geometri digunakan dalam pembelajaran transformasi geometri di kelas IX SMP (Hanipah *et al.*, 2022).

Penelitian ini dilakukan terhadap siswa kelas IX di SMP Muhammadiyah 5 Surakarta khususnya kelas IX-A sebagai responden penelitian ini. Kelas IX-A SMP Muhammadiyah 5 Surakarta mengalami sulit pemahaman dengan konsep-konsep transformasi geometri dalam pelajaran matematika ini. Maka dari itu dilakukanlah penelitian pengembangan ini dengan harapan dan tujuan dapat menjadi solusi untuk permasalahan yang sedang dialami kelas IX-A SMP Muhammadiyah 5 Surakarta. Selain itu hasil dari penelitian ini nantinya akan menunjukkan pengaruh pengembangan alat peraga papan transformasi geometri ini dalam meningkatkan pemahaman siswa kelas IX-A SMP Muhammadiyah 5 Surakarta terhadap materi transformasi geometri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi yang akurat. Adapun metode pengembangan yang dikenal juga sebagai penelitian *Research and Development* (R&D). Penelitian ini menggunakan pendekatan yang mengacu pada model pengembangan ADDIE (Luvy, 2020). Pengembang memilih model penelitian ADDIE Karena produk yang dikembangkan adalah media pembelajaran bukan rekayasa perangkat lunak, sehingga metode ADDIE cocok untuk proses pengembangan produk (Purnamasari, n.d.). Ide dari ADDIE adalah menerima feedback secara terus menerus dan berkelanjutan selama membangun materi pembelajaran. Model ini diharapkan dapat menghemat waktu dan biaya dengan menangkap permasalahan saat permasalahan

tersebut masih bisa diperbaiki (Machmudi *et al.*, 2023). Model ADDIE terdiri dari lima tahap antara lain analisis, desain, pengembangan, penerapan dan evaluasi.

Analisis (*Analysis*)

Pada tahap analisis, peneliti mengkaji literatur yang berkaitan dengan alat peraga, transformasi geometri, dan pembelajaran matematika. Peneliti juga melakukan wawancara dengan guru matematika dan observasi pembelajaran matematika di kelas IX SMP. Kurangnya penggunaan media pembelajaran matematika yang mampu menjadikan proses pembelajaran berpusat pada siswa dan peran guru yang hanya sebagai fasilitator (Putri *et al.*, 2021).

Desain (*Design*)

Pada tahap desain, peneliti membuat desain alat peraga papan transformasi geometri. Alat peraga papan Transformasi geometri ini memiliki dua bagian yaitu papan koordinat dan alat peraga transformasi. Sedangkan alat peraga transformasi terdiri dari empat jenis yaitu alat peraga refleksi, rotasi, translasi, dan dilatasi.

Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan, peneliti membuat prototipe alat peraga papan transformasi geometri sesuai dengan desain yang telah dibuat. Prototipe kemudian diuji cobakan kepada siswa kelas IX SMP untuk mendapatkan umpan balik. Umpan balik dari siswa digunakan untuk memperbaiki prototipe agar lebih sesuai dengan kebutuhan siswa.

Penerapan (*Implementation*)

Pada tahap implementasi, peneliti mengimplementasikan alat peraga papan transformasi geometri dalam pembelajaran matematika di kelas IX SMP. Pembelajaran matematika yang menggunakan alat peraga papan transformasi geometri dilakukan selama 1 pertemuan.

Evaluasi (*Evaluation*)

Kesadaran akan evaluasi merupakan salah satu langkah ke arah perbaikan, karena evaluasi dapat memberikan pendekatan yang lebih banyak dalam memberikan informasi kepada pendidikan untuk membantu perbaikan dan pengembangan sistem pendidikan (Hidayat T, 2019). Pada tahap evaluasi, peneliti mengevaluasi efektivitas alat peraga papan transformasi geometri dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas IX SMP. Hasil tes hasil belajar menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan alat peraga papan transformasi geometri (Mulyatiningsih, 2015).

Tahap uji coba sudah dilakukan oleh peneliti kepada siswa kelas IX-A SMP Muhammadiyah 5 Surakarta. Pelaksanaan uji coba dilakukan satu kali pada saat proses penelitian pengembangan ini. Uji coba dilakukan dengan metode eksperimen pada tahap implementasi.

HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN

Berdasarkan data uji coba yang telah dipaparkan, berikut ini disajikan hasil analisis dan hasil uji sesuai dengan metode ADDIE.

Analisis (*Analysis*)

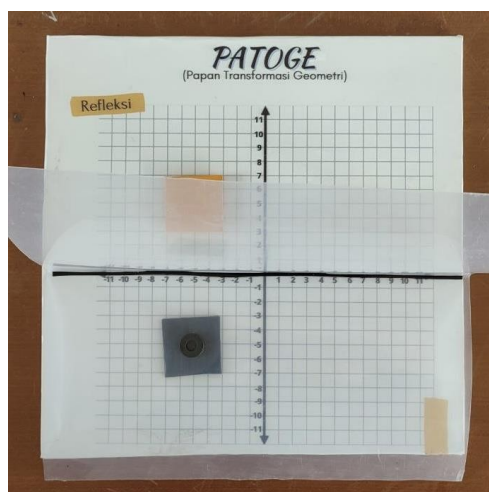
Hasil analisis dari kegiatan wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan guru kelas IX dapat disimpulkan bahwa dalam proses pembelajaran matematika guru belum pernah menggunakan alat peraga matematika dan belum tersedia alat peraga matematika yang memfasilitasi keterampilan pemahaman konsep siswa. Memahami konsep bukan hanya dengan menghafal namun dengan mempelajari contoh-contoh konkret sehingga siswa mampu mendefinisikan sendiri atau suatu informasi (Taufikurrahman, 2021). Guru menjelaskan bahwa perlu dikembangkan alat peraga matematika sebab minat belajar siswa terhadap pelajaran matematika sangat rendah dan pemahaman konsep siswa masih sulit untuk dicapai dengan metode ceramah dan diskusi kelompok. Selain dengan cara konvensional, konsep-konsep matematika dapat disampaikan dengan menggunakan alat atau media yang secara kultural mudah dimengerti oleh siswa. Pembelajaran matematika secara kultural inilah yang dapat dikaitkan dengan etnomatematika (Yanti & Haji, 2019).

Desain (*Design*)

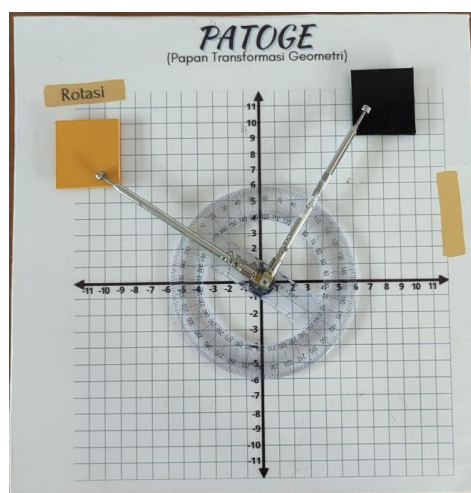
Perancangan alat peraga papan transformasi geometri bertujuan memberikan kemudahan bagi siswa agar dapat memahami konsep transformasi geometri, mengerti proses dibalik adanya suatu rumus. Papan Transformasi Geometri (PATOGES) yang peneliti buat, terinspirasi dari alat peraga matematika transformasi geometri yang dibuat oleh Moh. Fernando, Fatkhul Khoiru R., Teguh Sumadi, Annisa Nur Aini, dan Nabila Zahida yang peneliti modifikasi dari alat peraga ini yaitu papan yang dibuat menggunakan lapisan plat besi dan semua objek yang akan ditransformasikan menggunakan magnet. Kelebihan alat peraga yang kami buat yaitu papan transformasi geometri tidak mudah rusak, karena ditempel menggunakan magnet. Fleksibel karena komponennya bisa diubah sesuai permintaan soal.

Pengembangan (*Development*)

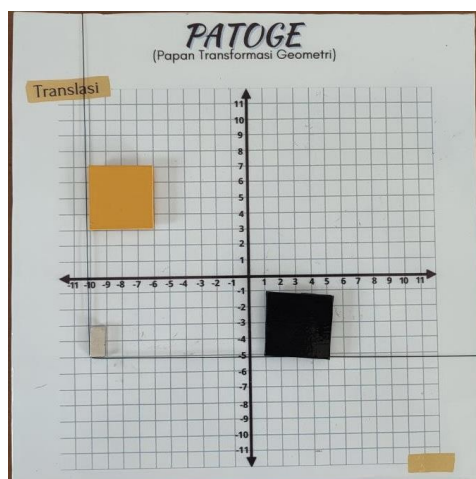
Pada tahap ini, peneliti membuat *prototype* alat peraga transformasi geometri sesuai dengan desain yang dibuat. Tampilan papan transformasi geometri berdasarkan hasil rancangan sebagai berikut.



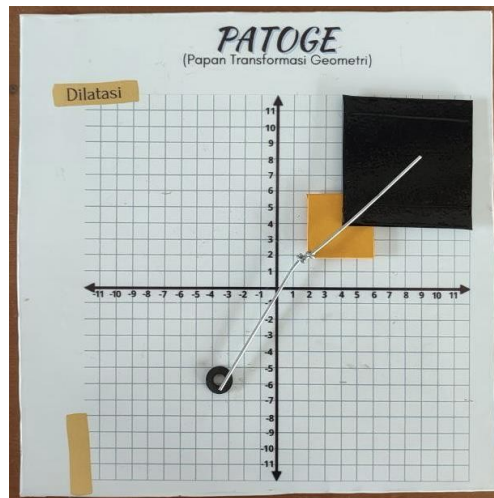
Gambar 1. Tampilan Papan Refleksi



Gambar 2. Tampilan Papan Rotasi



Gambar 3. Tampilan Papan Translasi



Gambar 4. Tampilan Papan Dilatasi

Penerapan (Implementation)

Alat peraga papan transformasi geometri (PATOGE) selanjutnya diuji. Pengujian dilakukan sebanyak 4 tahap.

1. *Pre-Test*

Pre-Test dilakukan dengan menyajikan 5 soal yang terdiri dari level kognitif C1-C3. Pengujian dilaksanakan di SMP Muhammadiyah 5 Surakarta pada tanggal 23 November 2023. Pemberian perlakuan dilaksanakan pada hari Kamis jam ke 5-6 di kelas IX A.



Gambar 5. Pembagian Soal *Pre-test*

2. **Pengujian Alat Peraga**

Pengujian alat dilaksanakan dengan membagi siswa menjadi 4 kelompok dan kemudian membagikan 4 papan alat peraga pada masing-masing kelompok.



Gambar 6. Uji Coba Alat Peraga Bersama Siswa

3. Post-Test

Tahap *post-test* dilakukan setelah siswa melaksanakan uji coba dengan mengisi soal yang terdiri dari 10 soal dengan level kognitif C1-C3 menggunakan alat peraga.



Gambar 7. Pelaksanaan *Post-test*

4. Angket respon siswa

Pengisian angket bertujuan untuk mengetahui kelayakan alat peraga yang diberikan kepada siswa dalam memahami konsep transformasi geometri.



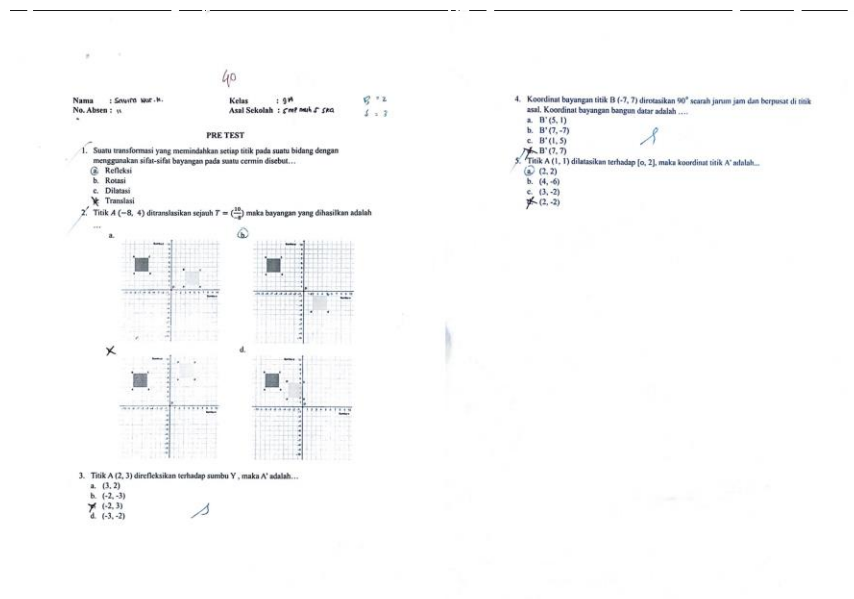
Gambar 8. Pengisian Angket Respon Siswa

Evaluasi (Evaluation)

Penelitian ini tahapan dalam evaluasi meliputi hasil pre-test, pengujian alat peraga Papan Transformasi Geometri (PATOGE), dan hasil post-test.

1. Pre-test

Dua sampel hasil pre-test diambil secara acak, sebagai berikut:



Gambar 9. Hasil Pre-test Subjek

2. Pengujian alat peraga

Alat peraga Papan Tranformasi Geometri (PATOGE) yang telah dibuat selanjutnya diuji. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa alat peraga dapat memberikan kemudahan bagi siswa dalam memahami konsep transformasi geometri. Dengan menggunakan nilai yang didapatkan siswa yang tidak menggunakan alat peraga:

Tabel 1. Nilai *Pre-Test* Siswa Sebelum Menggunakan Alat Peraga Papan Transformasi Geometri

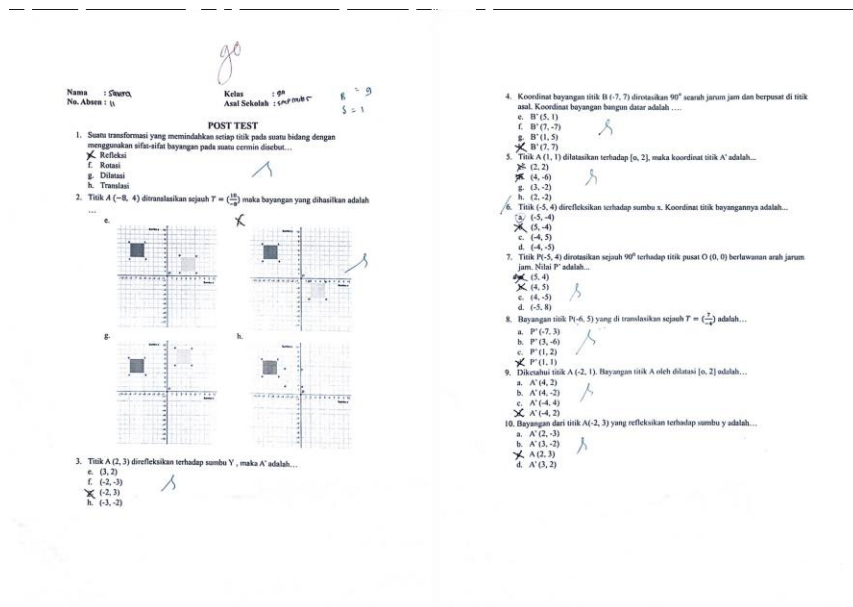
Nilai <i>Pre-Test</i>	0	20	40	60	80	100
Jumlah Siswa	1	1	5	5	2	3

Tabel diatas merupakan nilai dari pelaksanaan uji coba (*pre-test*) sebelum menggunakan alat peraga papan transformasi geometri. Sedangkan dibawah ini merupakan paparan nilai siswa hasil uji coba (*post-test*) dengan menggunakan alat peraga papan transformasi geometri:

Tabel 2. Nilai *Post-Test* Siswa Setelah Menggunakan Alat Peraga Papan Transformasi Geometri

Nilai <i>Post-Test</i>	50	60	80	90	100
Jumlah Siswa	2	3	2	9	1

3. *Post-test*

Gambar 10. Hasil *Post-test* Subjek

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga papan transformasi geometri dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas IX-A SMP Muhammadiyah 5 Surakarta pada materi transformasi geometri. Hal ini terlihat dari hasil tes hasil belajar siswa yang menunjukkan bahwa nilai siswa setelah menggunakan alat peraga papan transformasi geometri memiliki rata-rata nilai tes hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan nilai siswa sebelum menggunakan alat peraga papan transformasi geometri.

Peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan alat peraga papan transformasi geometri dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Alat peraga papan transformasi geometri dapat memberikan pemahaman yang kongkret dan visual kepada siswa mengenai konsep transformasi geometri. Hal ini

karena alat peraga ini dapat digunakan untuk mendemonstrasikan berbagai jenis transformasi geometri, seperti refleksi, rotasi, translasi, dan dilatasi.

2. Alat peraga papan transformasi geometri dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam pembelajaran. Hal ini karena siswa dapat secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran dengan menggunakan alat peraga ini.
3. Alat peraga papan transformasi geometri dapat membantu siswa untuk memahami hubungan antar konsep-konsep dalam materi transformasi geometri. Hal ini karena alat peraga ini dapat digunakan untuk menerapkan berbagai konsep transformasi geometri dalam berbagai situasi.
4. Alat peraga papan transformasi geometri juga dapat meningkatkan daya ingat terhadap materi transformasi geometri. Dengan adanya PATOGE siswa akan mendapatkan pengalaman visual secara jelas terkait proses penyelesaian materi transformasi geometri.
5. Alat peraga papan transformasi geometri dapat meningkatkan minat belajar matematika siswa dan menghilangkan persepsi siswa bahwa belajar matematika itu sulit dan menakutkan.

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat peraga papan transformasi geometri merupakan salah satu strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi transformasi geometri. Berikut adalah beberapa saran untuk meningkatkan efektivitas penggunaan alat peraga papan transformasi geometri dalam pembelajaran:

1. Guru perlu memberikan penjelasan yang jelas dan sistematis mengenai konsep-konsep dalam materi transformasi geometri sebelum menggunakan alat peraga. Hal ini agar siswa memiliki pemahaman dasar yang kuat mengenai konsep-konsep tersebut.
2. Guru perlu memberikan bimbingan dan arahan kepada siswa dalam menggunakan alat peraga. Hal ini agar siswa dapat menggunakan alat peraga dengan benar dan optimal.
3. Guru perlu memberikan kesempatan kepada siswa untuk berlatih menggunakan alat peraga. Hal ini agar siswa dapat memahami konsep transformasi geometri secara mendalam.

Berdasarkan saran-saran yang diberikan penggunaan alat peraga papan transformasi geometri diharapkan dapat lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi transformasi geometri.

SIMPULAN

Berdasarkan paparan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan alat peraga papan transformasi geometri merupakan salah satu strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi transformasi geometri. Berdasarkan penelitian ini untuk kedepannya diharapkan para guru matematika khususnya guru matematika kelas IX SMP Muhammadiyah 5 Surakarta dapat menggunakan alat peraga papan transformasi geometri dalam proses pembelajaran karena

sudah dibuktikan melalui penelitian ini bahwa alat peraga papan transformasi geometri membantu siswa untuk memahami konsep transformasi geometri dengan lebih mudah dan menyenangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alang, H. 2023. Peningkatan Keterampilan Guru SMP Negeri 2 Tinambung Melalui Edukasi Optimalisasi Pemanfaatan Alat Peraga. *Jabb*, Vol. 4, No. 2. <https://doi.org/10.46306/Jabb.V4i2>.
- Annisah, S., Jurai, S., & Metro, S. 2014. Alat Peraga Pembelajaran Matematika, Vol. 11.
- Asmara, L. 2023. Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Dengan Bantuan Alat Peraga Disertai Lembaran Kerja Dalam Mata Pelajaran Agribisnis Tanaman Perkebunan Kelas X Smk Negeri 2 Solok Selatan. *Maras: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, Vol. 1, No. 3, hal: 482–488. <https://doi.org/10.60126/Maras.V1i3.86>.
- Dewi, D. K., Khodijah, S. S., Setiawan, W., Cintakarya, D., Barat, B., Sindangkerta, K., Bingkai, S., Cililin, C., Siliwangi, I., Jenderal, J. T., & Cimahi, S. 2020. Analisis Motivasi Belajar Matematika Siswa Sma Bingkai Cendekia Cililin Berbantuan Aplikasi Geogebra Pada Materi Transformasi Geometri. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, Vol. 3, No. 1. <https://doi.org/10.22460/Jpmi.V3i1.P49-58>.
- Handayani, S. D. 2019. Pengaruh Kecemasan Matematika Terhadap Pemahaman Konsep Matematika. *Sap (Susunan Artikel Pendidikan)*, Vol. 4, No. 1.
- Hanipah, N., Farahita, R., & Fadhillah, R. 2022. Penggunaan Alat Peraga Papan Transformasi Geometri Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Polinomial : Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 1, No. 1, hal: 14–22. <https://doi.org/10.56916/Jp.V1i1.40>.
- Hidayat T, A. A. 2019. Konsep Dasar Evaluasi Dan Implikasinya Dalam Evaluasi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Islam*.
- Komariyah, S., Septi, D., Afifah, N., & Resbiantoro, G. (N.D.). Analisis Pemahaman Konsep Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Minat Belajar Siswa, Vol. 4, Issue 1.
- Luvy Sylviana Zanthi, F. I. M. 2020. Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Transformasi Geometri. *Gammath : Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan Matematika*, Vol. 5, No. 1, hal: 16–25. <https://doi.org/10.32528/Gammath.V5i1.3189>.
- Machmudi, M. A., Wahyudiono, S., & Susilo, G. 2023. Analisis dan Rancang Bangun E-Learning dengan Metode ADDIE Model. *ADDIE*, Vol. 29, No. 2, hal: 2686–4711. <https://doi.org/10.36309/Go.V29i2.218>.
- Maskar, S., & Anderha, R. R. 2019. Pembelajaran Transformasi Geometri dengan Pendekatan Motif Kain Tapis Lampung. *In Mathema Journal*, Vol. 1, Issue 1.
- Maskar, S., & Anderha, R. R. 2019. Pembelajaran Transformasi Geometri Dengan Pendekatan Motif Kain Tapis Lampung. *MATHEMA Journal Pendidikan Matematika*, Vol. 1, No. 1, hal: 40–47.
- Maulani F, Z. L. 2020. Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Transformasi Geometri. *Gammath*.
- Mulyatiningsih, E. 2015. Pengembangan Model Pembelajaran Endang. *Islamic Education Journal*, Vol. 35,110,114,120,121.
- Purnamasari, N. L. (N.D.). Metode Addie Pada Pengembangan Media Interaktif Adobe Flash Pada Mata Pelajaran TIK.

- Putri, A. P., Heleni, S., Murni, A., Studi, P., Matematika, P., Keguruan, F., Pendidikan, I., Riau, U., Bina, J., & Simpang Baru, W. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Articulate Storyline Untuk Memfasilitasi Kemandirian Belajar Siswa Kelas IX SMP/Mts.
- Sabbihatul Mustaghfaroh, K., Nonggala Putra, F., & Sekar Ajeng Ananingtyas, R. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Dengan MDLC Interactive Learning Media Development With MDLC For Subject Material And Change In Nature. *In JACIS : Journal Automation Computer Information System*, Vol. 1, Issue 2.
- Taufikurrahman, N. 2021. Penggunaan Media Pembelajaran Papan Pecahan Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pada Siswa Sekolah Dasar Taufikurrahman 1 , Nurhaswinda 2, Vol. 3.
- Tri, N. K., Dewi, Y., Made Sugiarta, I., & Parwati, N. N. 2021. Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) Berbantuan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *Journal Of Education Action Research*, Vol. 5, No. 1, hal: 40–47. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEAR/index>.
- Yanti, D., & Haji, S. 2019. Studi Tentang Konsep-Konsep Transformasi Geometri Pada Kain Besurek Bengkulu. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, Vol. 3, No. 2, hal: 265. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i2.1744>.