

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA PADA MATERI DIMENSI TIGA MENGGUNAKAN AR: KALKULATOR GEOGEBRA 3D

Winanda Marito¹

¹Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia, Jl. Teladan No.15, Medan, Sumatera Utara, Indonesia
Email: ndha62@gmail.com

Article History

Received: 08-08-2024

Revision: 15-08-2024

Accepted: 17-08-2024

Published: 18-08-2024

Abstract. This study aims to describe the use of AR: GeoGebra 3D Calculator in improving students' understanding of mathematical concepts in three-dimensional materials. This study uses a quantitative approach with a pseudo-experimental method. The sample consisted of 69 eleventh grade students from MAS Al-Washliyah 22, which was divided into an experimental group (35 students) using AR: GeoGebra 3D Calculator and a control group (34 students) using conventional methods. The data collection technique is carried out through a concept comprehension test, namely pretest and posttest. Data analysis was carried out quantitatively on the test results obtained using an independent t-test test for normalized gain. The results showed that the experimental group showed a significantly higher increase in average scores from pretest to postes compared to the control group. The results of the independent t-test of the postes scores showed that there was a significant difference between the two groups. The normalized gain analysis further confirmed that the experimental group achieved a higher improvement (0.61) than the control group (0.41), with a significant difference ($t = 4.876, p < 0.001$). The results of this study show that the use of AR: GeoGebra 3D Calculator significantly improves students' understanding of concepts in three-dimensional materials compared to conventional methods.

Keywords: Conceptual Understanding, Mathematics, Geogebra 3D Calculator

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penggunaan AR: GeoGebra 3D Calculator dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa pada materi dimensi tiga. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu. Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-postest control group design*. Sampel terdiri dari 69 siswa kelas sebelas dari MAS Al-Washliyah 22, yang dibagi menjadi kelompok eksperimen (35 siswa) menggunakan AR: GeoGebra 3D Calculator dan kelompok kontrol (34 siswa) menggunakan metode konvensional. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes pemahaman konsep yaitu *pretest* dan *posttest*. Analisis data dilakukan secara kuantitatif pada hasil tes yang diperoleh menggunakan uji t independen untuk gain ternormalisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan nilai rata-rata yang lebih tinggi secara signifikan dari pretes ke postes dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil uji-t independen terhadap skor postes menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Analisis gain yang dinormalisasi lebih lanjut menegaskan bahwa kelompok eksperimen mencapai peningkatan yang lebih tinggi (0,61) daripada kelompok kontrol (0,41), dengan perbedaan yang signifikan ($t = 4,876, p < 0,001$). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan AR: GeoGebra 3D Calculator secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi dimensi tiga dibandingkan dengan metode konvensional.

Kata Kunci: Pemahaman Konsep, Matematika, Kalkulator GeoGebra 3D

How to Cite: Marito, W. (2024). Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Dimensi Tiga Menggunakan AR: Kalkulator Geogebra 3D. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5 (4), 4818-4823. <http://doi.org/10.54373/imeij.v5i4.1681>

PENDAHULUAN

Perubahan besar dalam teknologi dan informasi mengharuskan dunia pendidikan untuk mengadopsi metode-metode pendidikan baru yang terintegrasi dengan *ICT*. Pada abad ke 21 ini pembelajaran sangat perlu menggunakan teknologi termasuk pada mata pelajaran matematika di sekolah. Matematika berperan penting dalam berbagai disiplin ilmu dan memajukan daya pikir manusia. Matematika mengajarkan siswa untuk berpikir, bernalar, dan berlogika melalui aktivitas mental tertentu yang membentuk alur berpikir yang berkelanjutan dan menghasilkan pemahaman tentang materi pembelajaran matematika seperti fakta, konsep, prinsip, operasi, hubungan, masalah, serta solusi matematis formal sampai universal (Kemendikbud, 2022). Siswa harus memiliki kemampuan matematis agar mereka dapat menghadapi tantangan matematika dalam kehidupan sehari-hari dan di sekolah (Marito, 2023). Pemahaman konsep merupakan salah satu kemampuan yang paling mendasar yang harus dimiliki siswa dalam belajar matematika. Pemahaman konsep merupakan kemampuan untuk bersikap, berpikir, dan berperan yang ditunjukkan oleh siswa dalam menguasai definisi dan makna, penafsiran khusus, hakikat, dan inti dari uraian matematika, serta keahlian dalam memilih metode penyelesaian masalah yang lebih tepat (Pasha & Aini 2022). Siswa dikatakan memiliki pemahaman konsep yang baik jika memenuhi indikator ini : (1) mampu menjelaskan kembali konsep ; (2) mampu mengelompokkan berbagai hal berdasarkan ciri-ciri yang sesuai dengan konsep yang dipelajari; (3) mampu memberikan contoh dan bukan contoh konsep yang tepat; (4) mampu merepresentasikan konsep matematis dengan cara yang biasa; (5) mampu menjelaskan syarat-syarat yang dibutuhkan untuk suatu konsep; dan (6) mampu memahami konsep dan dapat memilih dan menggunakan cara penyelesaian yang tepat, serta menerapkan konsep atau langkah-langkah pemecahan masalah dengan benar (Sumarmo, 2014).

Ketidakmampuan siswa dalam memahami konsep menjadikan siswa kesulitan dalam mempelajari Matematika dan siswa merasa tidak menyukai Matematika. *Programme for International Student Assessment (PISA) 2022* menunjukkan bahwa kemampuan Matematika siswa di Indonesia masih rendah dengan perolehan poin sebesar 366 yang hasilnya juga turun dibandingkan skor PISA pada tahun 2015-2018 yang mendapatkan poin 456-475 dan skor tersebut juga jauh di bawah skor rata-rata Negara OECD (Kata Data, 2024). Berdasarkan data tersebut perlunya meningkatkan kemampuan siswa dalam merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks untuk menggambarkan, memprediksi, dan menjelaskan suatu fenomena.

Dimensi Tiga merupakan salah satu materi pelajaran matematiks untuk siswa SMA/MA kelas XI. Belajar Dimensi Tiga bukan hal yang mudah. Siswa perlu bantuan alat peraga untuk bisa membayangkan bentuk-bentuk tiga dimensi dengan lebih jelas. Alat peraga ini membantu mengubah konsep abstrak menjadi sesuatu yang bisa dilihat dan disentuh, sehingga lebih mudah dipahami. Dengan kata lain, untuk bisa menguasai materi Dimensi Tiga dengan baik, siswa tidak cukup hanya mendengar penjelasan atau membaca buku. Siswa perlu melihat dan mungkin memegang model tiga dimensi secara nyata untuk benar-benar memahami konsepnya (Mardian et al., 2023). Namun, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di MAS Al-Washliyah 22 alat peraga yang tersedia di sekolah masih terbatas dan hanya dapat digunakan di Sekolah, kemudian berdasarkan nilai evaluasi pada materi dimensi tiga yang diberikan oleh guru hasil belajar siswa masih rendah. Siswa yang mampu menyelesaikan soal dimensi tiga hanya sebanyak 30% dari 138 siswa. Dalam hal ini siswa merasa kesulitan dalam memahami konsep yang abstrak sehingga hal tersebut juga berimbas dalam menyelesaikan soal dimensi tiga yang diberikan guru di akhir pembelajaran. Berdasarkan permasalahan tersebut perlunya inovasi guru dalam penyediaan alat peraga yang tidak terbatas yaitu berupa media pembelajaran berbasis teknologi yang interaktif, mudah digunakan kapan saja dan dimana saja untuk mendukung pembelajaran dimensi tiga untuk siswa.

Media pembelajaran berupa teknologi *Augmented Reality* adalah satu inovasi berupa teknologi terkini yang dapat digunakan dalam pembelajaran dimana teknologi ini menggabungkan keadaan nyata dengan elemen digital. *Augmented Reality* menggabungkan benda maya dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut menjadi seolah-olah menjadi benda yang nyata (Sari et al., 2022). Salah satu manfaat dari teknologi ini dalam pembelajaran matematika adalah kemampuannya untuk memberikan penguatan visual kepada siswa, memenuhi gaya belajar kinestetik dan teoretis, memfasilitasi pengalaman belajar yang otentik, dan memungkinkan pembelajaran dipersonalisasi (Alibraheim et al., 2023). Selain itu, *Augmented Reality* juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran dengan memvisualisasikan gambaran yang abstrak menjadi nyata, sehingga siswa mendapatkan pengalaman belajar yang menyenangkan dan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang struktur dari model objek tertentu, sehingga tepat digunakan dalam mempelajari materi dimensi tiga.

Dalam hal ini teknologi yang digunakan adalah AR: Kalkulator Geogebra 3D yang merupakan sebuah aplikasi yang dapat digunakan oleh pengguna android maupun ios. Dimana cara penggunaannya yang sangat sederhana dan mudah dipahami oleh siswa serta dapat

digunakan oleh siswa kapanpun dimanapun secara gratis. Berdasarkan pemaparan di atas AR: Kalkulator Geogebra 3D *diyakini* dapat digunakan untuk membantu siswa dalam mempelajari konsep dimensi tiga secara nyata, sehingga pemahaman konsep siswa dapat meningkat.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu. Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa MAS Al-Washliyah 22 sebanyak 432. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI sebanyak 69 orang yang dibagi menjadi 2 kelas yaitu kelas eksperimen sebanyak 35 siswa dan kelas kontrol sebanyak 34 siswa. Untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep siswa menggunakan instrumen tes kemampuan pemahaman konsep pada masing-masing kelas yaitu berupa *pretest* dan *posttest*. Analisis data dilakukan secara kuantitatif pada hasil tes yang diperoleh menggunakan uji uji t independen untuk gain ternormalisasi.

HASIL

Tabel 1 Analisis deskriptif hasil tes

Kelas	Test	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Eksperimen	Pretes	35	45.20	8.30	1.40
	Postes	35	78.60	7.10	1.20
Kontrol	Pretes	34	46.10	7.90	1.36
	Postes	34	68.40	8.50	1.46

Tabel 2. Uji t Independen untuk *posttest*

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Equal variances assumed	5.432	67	0.000	10.20	1.88

Tabel 3. Gain ternormalisasi

Kelas	N	Mean Gain	Std. Deviation	Std. Error Mean
Eksperimen	35	0.61	0.18	0.03
Kontrol	34	0.41	0.20	0.03

Tabel 4. Uji t independen untuk gain ternormalisasi

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Equal variances assumed	4.876	67	0.000	0.20	0.04

DISKUSI

Berdasarkan hasil analisis deskriptif yang terlihat pada tabel 1 kelas eksperimen yang menggunakan AR Kalkulator GeoGebra 3D memiliki peningkatan skor rata-rata yang lebih tinggi yaitu dari 45.20 ke 78.60 daripada kelas kontrol yaitu sebesar 46.10 ke 68.40. Selanjutnya hasil uji t independen pada skor postes menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol dengan nilai t sebesar 5.432, $p < 0.001$. sehingga dapat dikatakan bahwa penggunaan AR Kalkulator GeoGebra 3D berdampak positif yang signifikan terhadap pemahaman konsep siswa pada materi dimensi tiga. Kemudian hasil analisis gain ternormalisasi menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki peningkatan yang lebih tinggi sebesar 0.61 dengan kategori sedang dibandingkan kelas kontrol sebesar 0.41 dengan kategori sedang. Uji t pada gain ternormalisasi juga menunjukkan perbedaan yang signifikan dimana nilai t sebesar 4.876, $p < 0.001$, hal ini menegaskan bahwa peningkatan pemahaman konsep pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Maf'ulah et al., (2021) bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan antara sebelum dan sesudah pemanfaatan GeoGebra, selain itu Wulandari et al., (2023) juga menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan bantuan geogebra dalam dimensi tiga konsep jarak dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Penggunaan fitur *Augmented Reality* (AR) pada software Geogebra 3D dalam pembelajaran jarak materi dimensi tiga membantu siswa memahami konsep jarak dimensi tiga (Aditya et al. 2022). Penggunaan AR Kalkulator GeoGebra 3D efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi dimensi tiga. Hal ini mungkin disebabkan oleh visualisasi yang lebih baik dan interaktivitas yang ditawarkan oleh teknologi AR, memungkinkan siswa untuk lebih mudah memahami konsep-konsep abstrak dalam geometri tiga dimensi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan diskusi dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi dimensi tiga. Kemampuan pemahaman konsep siswa yang diajar menggunakan AR: GeoGebra 3D Calculator lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar menggunakan pembelajaran konvensional pada materi dimensi tiga. Media pembelajaran ini dapat digunakan oleh guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang bermakna bagi siswa. Menggunakan AR: GeoGebra 3D Calculator membutuhkan perangkat android/ios sehingga harus dipastikan siswa memilikinya agar dapat digunakan kapan saja dan dimana saja tanpa batasan.

REFERENSI

- Aditya, Pandu, Ratu Ilma Indra Putri, Ely Susanti, and Nyimas Aisyah. 2022. "Augmented Reality (AR) Pada Geogebra 3D Untuk Menghasilkan Hypothetical Learning Trajectory Dalam Pembelajaran STEM Materi Jarak Dimensi Tiga Kelas XII SMA." *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA* 8(1):40–58.
- Alibraheim, Essa A., Hassan F. Hassan, and Mohamed W. Soliman. 2023. "Efficacy of Educational Platforms in Developing the Skills of Employing Augmented Reality in Teaching Mathematics." *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 19(11). doi: 10.29333/ejmste/13669.
- Data, Kata. 2024. "Kata Data." 1–2.
- Kemendikbud. 2022. "Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Matematika Tingkat Lanjut Fase F." *Badan Standarm Kurikulum, Dan Assesment Pendidikan Kemendibud* 5(1).
- Mafulah, Syarifatul, Suci Wulandari, Lia Jauhariyah, and Ngateno. 2021. "Pembelajaran Matematika Dengan Media Software GeoGebra Materi Dimensi Tiga." *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 10(3):449–60. doi: 10.31980/mosharafa.v10i3.676.
- Mardian, Zurni, Sarjon Defit, and Sumijan Sumijan. 2023. "Implementasi Augmented Reality Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Matematika Dimensi Tiga." *Jambura Journal of Informatics* 5(1):30–44. doi: 10.37905/jji.v5i1.19361.
- Marito, Winanda. 2023. "Pendekatan Etnomatematika Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa." *Indo-MathEdu Intellectuals Journal* 4(2):216–22.
- Pasha, Veda Fitaloka, and Indrie Noor Aini. 2022. "Deskripsi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau Dari Self-Regulated Learning." *Teorema: Teori Dan Riset Matematika* 7(2):235. doi: 10.25157/teorema.v7i2.7217.
- Sari, Indah Purnama, Ismail Hanif Batubara, Al Hamidy Hazidar, and Mhd Basri. 2022. "Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran." *Hello World Jurnal Ilmu Komputer* 1(4):209–15. doi: 10.56211/helloworld.v1i4.142.
- Sumarmo, Utari. 2014. "Asesmen Soft Skill Dan Hard Skill Matematik Siswa Dalamkurikulum 2013." 6.
- Wulandari, Noviyana, Lukman Harun, and Ganang Iqbal Riska. 2023. "Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Pada Dimensi Tiga Konsep Jarak Dengan Berbantuan Geogebra." (November):1563–67.