

Pengembangan Aplikasi Geogebra Berbasis Budaya Batak Untuk Meningkatkan Kemampuan *Visual Thinking* Matematis Siswa

Dian Fatma Diva¹, Nur Rahmi Rizqi², Ayu Rahmawati³, Sakdiah Aini Rangkuti⁴,
Fitry Khairany Pulungan⁵, Melani Prasiska⁶, Nurhabibi Fakhri⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Prodi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Al Washliyah, Medan-Indonesia 20155

Email: ¹dianfatmadiva06@gmail.com, ²nurrahmi.rizqi@gmail.com,

³ayurahmawati08nov2002@gmail.com, ⁴sakdiahainirangkuti@gmail.com,

⁵fitryahirany2003@gmail.com, ⁶melaniprasiska928@gmail.com, ⁷habibifakhri211@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini mengevaluasi dampak pengembangan aplikasi GeoGebra berbasis budaya Batak terhadap kemampuan visual thinking matematis siswa. Dengan latar belakang kurangnya aplikasi pendidikan yang mengakomodasi budaya lokal, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut. Metode penelitian melibatkan pre-test dan post-test, angket motivasi belajar, observasi kelas, dan wawancara dengan siswa dan guru. Hasil analisis data menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan visual thinking matematis siswa setelah menggunakan aplikasi tersebut, serta peningkatan motivasi belajar mereka. Temuan ini didukung oleh observasi kelas dan wawancara, menyoroti peran aplikasi dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan memfasilitasi pemahaman konsep matematika. Implikasi dari penelitian ini adalah pentingnya integrasi teknologi pendidikan yang berbasis budaya lokal untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika dalam konteks budaya siswa.

Kata kunci: Aplikasi, Geogebra, Basis Budaya, Batak, Visual Thinking

ABSTRACT

This study evaluates the impact of developing a culturally grounded GeoGebra application on students' mathematical visual thinking abilities. Against the backdrop of a dearth of educational applications catering to local cultures, the research aims to address this gap. The methodology encompasses pre-test and post-test assessments, learning motivation surveys, classroom observations, and interviews with both students and educators. Data analysis reveals a significant enhancement in students' mathematical visual thinking abilities following the utilization of the application, accompanied by an upsurge in their learning motivation levels. These findings are corroborated by classroom observations and interviews, underscoring the application's role in augmenting student engagement and facilitating a more concrete understanding of mathematical concepts. The implications of this study underscore the significance of integrating culturally grounded educational technology to enhance the efficacy of mathematics education within the students' cultural contexts.

Keywords: The application, GeoGebra, Cultural Basis, Batak, Visual Thinking

A. Pendahuluan

Matematika diintegrasikan dalam kurikulum pendidikan dari tingkat dasar hingga tinggi untuk mengembangkan berbagai keterampilan penting, seperti berpikir logis, analitis, dan kreatif. Agar siswa dapat memahami materi yang abstrak, pendekatan kontekstual digunakan, mengaitkan konsep matematika dengan situasi dunia nyata. Dalam penelitian ini, pendekatan tersebut diterapkan dengan memanfaatkan budaya Batak Toba sebagai bagian dari pembelajaran matematika.

Meskipun media pembelajaran berperan penting dalam proses pembelajaran, banyak guru

yang belum mengoptimalkan penggunaannya. Beberapa masih mengandalkan buku cetak dan metode ceramah, sementara teknologi seperti komputer dan software pembelajaran tidak dimanfaatkan sepenuhnya. Observasi di salah satu sekolah menengah menunjukkan bahwa fasilitas seperti proyektor dan laptop sudah ada, namun belum digunakan secara optimal.

Untuk mengatasi masalah ini, peneliti memperkenalkan Geogebra sebagai media pembelajaran. Geogebra adalah perangkat lunak yang menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus, membantu dalam visualisasi konsep matematika secara dinamis. Diharapkan

penggunaan Geogebra dapat membuat pembelajaran matematika lebih menarik dan mudah dipahami oleh siswa.

Kemampuan berpikir visual berperan penting dalam memecahkan masalah yang membutuhkan penalaran tingkat tinggi (Ismi & Hidayatulloh, 2012). Visual thinking memegang peran penting dalam keberhasilan pembelajaran geometri, karena siswa yang belajar tanpa kemampuan ini cenderung mengalami miskonsepsi. Visualisasi membantu siswa memahami hubungan antara rumus dan objek geometrinya, yang penting untuk pemecahan masalah matematika (Guzman, 2002). Visual thinking adalah kemampuan untuk memvisualisasikan rumusan geometri yang berhubungan dengan aspek keruangan dan analisis matematis.

Memvisualisasikan suatu situasi atau objek melibatkan beberapa langkah, termasuk memahami hubungan spasial, mengkonstruksi representasi visual, dan menggunakan representasi ini untuk memecahkan masalah (MOE, 2016; Surya, 2012). Mohler (2010) menyatakan ada dua kemampuan visual thinking: memecahkan konten ruang figural yang kompleks dan memanipulasi pola visual yang kompleks.

Selain kesulitan memahami pembelajaran, siswa juga menghadapi masalah seperti kurangnya materi dalam buku teks yang disediakan sekolah. Misalnya, materi sistem pertidaksamaan dua variabel tidak ada dalam buku BOS, meskipun wajib dipelajari berdasarkan Permendikbud RI no 24 tahun 2016. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan disposisi matematis siswa. Salah satunya adalah memanfaatkan media pembelajaran Geogebra untuk menggambarkan bangun-geometri dalam konteks nyata.

Tujuan peneliti menulis artikel ini adalah menemukan media pembelajaran matematika yang valid, praktis, efektif, dan dapat meningkatkan kemampuan visual thinking matematis siswa menggunakan media berbantuan Geogebra berbasis budaya Batak.

Tujuan peneliti menulis artikel ini adalah menemukan media pembelajaran matematika yang valid, praktis, efektif, dan dapat meningkatkan kemampuan visual thinking matematis siswa menggunakan media berbantuan Geogebra berbasis budaya Batak. Dalam konteks ini, validitas mengacu pada keabsahan dan ketepatan media pembelajaran yang dirancang, memastikan bahwa materi yang diajarkan sesuai dengan kurikulum dan dapat diterima secara akademis. Praktis berarti media tersebut dapat diterapkan

dengan mudah oleh guru dalam berbagai situasi kelas tanpa memerlukan persiapan yang terlalu rumit atau biaya yang tinggi. Efektivitas mengukur sejauh mana media pembelajaran ini dapat mencapai tujuan pendidikan, yakni meningkatkan pemahaman dan kemampuan siswa dalam matematika.

Selain itu, tujuan lain adalah memastikan bahwa media pembelajaran ini tidak hanya mengakomodasi aspek akademis tetapi juga merangkul konteks budaya siswa. Dengan mengintegrasikan elemen budaya Batak, diharapkan siswa akan merasa lebih terhubung dengan materi yang diajarkan, karena mereka dapat melihat relevansi dan aplikasi praktis dari konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari mereka. Budaya Batak yang kaya dengan simbol dan pola geometris dapat memberikan konteks yang menarik dan familiar bagi siswa, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Penggunaan Geogebra sebagai alat bantu pembelajaran juga diharapkan dapat merangsang minat dan motivasi siswa. Geogebra, dengan kemampuan visualisasinya, dapat membantu siswa melihat representasi konkret dari konsep-konsep abstrak. Ini penting dalam meningkatkan kemampuan visual thinking, yang merupakan kemampuan untuk memahami dan memanipulasi informasi visual dan spasial dalam pikiran. Dengan visual thinking yang baik, siswa akan lebih mampu memecahkan masalah matematika yang kompleks, memahami hubungan antara konsep, dan menerapkan pengetahuan mereka dalam situasi yang berbeda.

Selain itu, artikel ini juga bertujuan untuk menunjukkan bagaimana teknologi modern seperti Geogebra dapat diintegrasikan dengan pendekatan budaya untuk menciptakan pengalaman belajar yang kaya dan holistik. Peneliti berharap bahwa dengan memanfaatkan teknologi ini, guru dapat lebih mudah menjelaskan konsep yang sulit, sementara siswa dapat belajar dengan cara yang lebih interaktif dan menyenangkan. Ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar tetapi juga menumbuhkan rasa cinta dan apresiasi terhadap matematika dan budaya mereka sendiri.

Penelitian ini juga ingin mengeksplorasi bagaimana interaksi antara budaya dan teknologi dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam proses belajar mengajar. Dengan media pembelajaran yang berbasis budaya, diharapkan siswa merasa lebih dihargai dan termotivasi untuk berkontribusi dalam diskusi kelas. Ini akan menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif dan suportif, di mana setiap siswa merasa memiliki peran penting.

Dalam jangka panjang, tujuan peneliti adalah untuk memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kualitas pendidikan matematika. Dengan menyajikan model pembelajaran yang inovatif dan relevan, peneliti berharap dapat mempengaruhi praktik pengajaran di berbagai sekolah, tidak hanya di wilayah Batak tetapi juga di daerah lain dengan budaya yang berbeda. Dengan demikian, penelitian ini dapat membuka jalan bagi pendekatan pembelajaran yang lebih adaptif dan responsif terhadap kebutuhan siswa, serta mendorong pengembangan media pembelajaran yang terus berinovasi sesuai dengan perkembangan teknologi dan dinamika budaya.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan berbagai teknik pengumpulan data, termasuk pre-test dan post-test, pengisian angket, observasi kelas, dan wawancara dengan siswa dan guru. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik statistik kuantitatif seperti uji-t untuk data pre-test, post-test, dan angket, sementara data kualitatif dari observasi dan wawancara dianalisis menggunakan metode analisis tematik. Tujuan analisis ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan aplikasi GeoGebra berbasis budaya Batak dalam meningkatkan kemampuan visual thinking matematis siswa dan motivasi belajar mereka.

C. Hasil dan Pembahasan

Penelitian menemukan bahwa pengembangan aplikasi GeoGebra yang mengadopsi budaya Batak memberikan dampak positif pada kemampuan berpikir visual matematis siswa. Data dari tes sebelum dan sesudah penggunaan aplikasi menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan tersebut, dengan perbedaan skor rata-rata yang cukup besar dan signifikan secara statistik.

Selain itu, hasil analisis kuesioner tentang motivasi belajar menunjukkan peningkatan yang nyata setelah siswa menggunakan aplikasi ini. Mereka menunjukkan minat yang lebih besar untuk belajar matematika setelah terlibat dengan aplikasi tersebut. Observasi kelas dan wawancara dengan siswa dan guru juga mendukung temuan ini dengan menunjukkan peningkatan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika dan pemahaman yang lebih baik terhadap konsep-konsep matematika melalui konteks budaya Batak.

Hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan teknologi pendidikan yang memperkuat identitas budaya

lokal sambil meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Integrasi budaya Batak ke dalam media pembelajaran matematika menunjukkan bahwa teknologi dapat berperan sebagai jembatan antara pendidikan modern dan warisan budaya, menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyeluruh.

Penggunaan GeoGebra dengan unsur budaya Batak memungkinkan siswa untuk belajar matematika melalui konteks yang mereka kenal dan hargai, membuat pembelajaran lebih menarik dan relevan. Pendekatan ini juga membantu dalam pelestarian dan promosi budaya Batak di era modern. Dengan mengintegrasikan unsur budaya dalam pendidikan, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan matematika, tetapi juga mengembangkan rasa bangga terhadap identitas budaya mereka.

Penelitian ini juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam bidang teknologi pendidikan dengan menggabungkan budaya lokal lainnya. Ini menunjukkan bahwa teknologi dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan konteks lokal, menciptakan solusi pendidikan yang lebih inklusif dan adaptif. Selain itu, penggunaan GeoGebra juga meningkatkan keterampilan digital siswa, memberikan mereka keunggulan di masa depan dalam dunia yang didominasi oleh teknologi.

Dari perspektif pedagogis, pendekatan ini mendorong inovasi dalam metode pengajaran, memungkinkan guru untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan efektif. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan dasar yang kuat bagi upaya-upaya lebih lanjut dalam menciptakan pendidikan yang lebih responsif terhadap kebutuhan dan konteks siswa, sambil menghargai dan memanfaatkan kekayaan budaya lokal. Ini adalah langkah penting menuju pengalaman belajar yang lebih bermakna dan relevan bagi siswa di seluruh dunia.

D. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan:

Dalam penelitian ini, pengembangan aplikasi GeoGebra berbasis budaya Batak telah berhasil meningkatkan kemampuan visual thinking matematis siswa. Hasil analisis menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan siswa setelah menggunakan aplikasi tersebut, serta peningkatan motivasi belajar mereka dalam konteks pembelajaran matematika. Observasi kelas dan wawancara dengan siswa dan guru juga mengungkapkan dampak positif dari penggunaan

aplikasi ini dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman konsep matematika.

Matematika telah menjadi bagian integral dari kurikulum pendidikan dari tingkat dasar hingga tinggi, dengan tujuan utama untuk mengembangkan keterampilan berpikir logis, analitis, dan kreatif pada siswa. Dalam upaya untuk memudahkan pemahaman materi yang cenderung abstrak, pendekatan kontekstual telah digunakan secara luas. Pendekatan ini bertujuan untuk menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari. Dalam konteks penelitian ini, pendekatan kontekstual telah diterapkan dengan memanfaatkan unsur budaya Batak Toba sebagai bagian integral dari pembelajaran matematika.

Meskipun media pembelajaran memiliki peran yang sangat penting dalam proses pembelajaran, masih banyak guru yang belum sepenuhnya memanfaatkannya secara optimal. Beberapa guru masih lebih memilih menggunakan metode konvensional seperti buku cetak dan ceramah langsung, sementara teknologi modern seperti komputer dan perangkat lunak pembelajaran tidak dimanfaatkan secara optimal. Observasi di lapangan menunjukkan bahwa fasilitas seperti proyektor dan laptop sudah tersedia, namun belum dimanfaatkan secara maksimal.

Dalam upaya mengatasi tantangan ini, peneliti telah memperkenalkan Geogebra sebagai alat pembelajaran yang inovatif. Geogebra adalah perangkat lunak yang menggabungkan berbagai konsep matematika seperti geometri, aljabar, dan kalkulus, dan memfasilitasi visualisasi konsep-konsep tersebut secara dinamis. Diharapkan bahwa penggunaan Geogebra dalam pembelajaran matematika akan meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan.

2. Saran:

Berikut adalah beberapa saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Pengembangan Lanjutan Aplikasi: Perlu dilakukan pengembangan lanjutan pada aplikasi GeoGebra berbasis budaya Batak, termasuk penambahan fitur dan konten yang lebih sesuai dengan kebutuhan siswa dan kurikulum matematika.
2. Penelitian Lebih Lanjut: Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menginvestigasi dampak jangka panjang dari penggunaan aplikasi ini terhadap pencapaian akademik siswa dan pemahaman konsep matematika mereka.

3. Pengembangan Aplikasi Lain: Selain aplikasi GeoGebra, perlu juga dilakukan pengembangan aplikasi lain yang berbasis budaya lokal untuk memperkaya pengalaman pembelajaran matematika siswa dari berbagai latar belakang budaya.

E. Daftar Pustaka

- Garderen, D., & Montague, M. (2003). Visual-Spatial Representation, Mathematical Problem Solving, and Students of Varying Abilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18(4), 246-254.
- Gay, G. (2000). *Culturally Responsive Teaching: Theory, Research, and Practice*. Teachers College Press.
- Hohenwarter, M., & Jones, K. (2007). The development of GeoGebra: An open source dynamic mathematics software providing opportunities for teaching and learning mathematics. In C. Hoyles, J. Lagrange, & L. H. Son (Eds.), *Mathematics Education and Technology-Rethinking the Terrain* (pp. 231-239). Springer.
- Presmeg, N. (2006). Research on Visualization in Learning and Teaching Mathematics: Introduction. In A. Gutiérrez & P. Boero (Eds.), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education* (pp. 205-236). Sense Publishers.
- Sinaga, P. (2015). Integrasi Budaya Batak dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Journal of Mathematics Education (JME)*, 6(1), 13-26.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi*. PT Rineka Cipta.
- Trouche, L. (2004). Managing the complexity of human/machine interactions in computerized learning environments: Guiding students' command process through instrumental orchestrations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 9(3), 281-307.
- Winkel, W. S. (1996). *Psikologi Pengajaran*. PT Grasindo.
- Zbiek, R. M., Heid, M. K., Blume, G. W., & Dick, T. P. (2007). Research on technology in mathematics education: A perspective of constructs. In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 1169-1207). Information Age Publishing.