



Transformasi Pembelajaran Matematika melalui Media Augmented Reality: Keterlibatan Siswa dan Pemahaman Konseptual

Lutfi Siva Fauziyah^{a,*}, Sugiman^b, Detalia Noriza Munahefi^{a,b}

a, b Universitas Negeri Semarang, Semarang 50229, Indonesia

* Alamat Surel: lutfisiva@students.unnes.ac.id

Abstrak

Pendidikan abad ke-21 perlu menekankan pada kemampuan bernalar, berpikir kritis, menghubungkan sains dengan dunia nyata, kemahiran dalam teknologi informasi, komunikasi dan bekerjasama. Hal ini membuat dunia pendidikan melakukan inovasi-inovasi yang berkelanjutan, salah satunya pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tiga aspek utama, yaitu (1) menyelidiki bagaimana penggunaan media AR mempengaruhi keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika, (2) mengevaluasi apakah penggunaan media AR meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa, dan (3) menyelidiki bagaimana interaksi antara tingkat keterlibatan siswa dan pemahaman konseptual dalam penggunaan media AR. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dengan menganalisis beberapa artikel, jurnal dan dokumen lain yang relevan. Teknik analisis data terdiri dari tiga tahap yaitu mengatur, mensintesis, dan mengidentifikasi. Hasil studi menunjukkan bahwa (1) penggunaan AR dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan merangsang minat siswa dalam pembelajaran matematika, (2) penggunaan AR dapat memperkuat pemahaman konsep matematika siswa dengan memberikan pengalaman visual yang membantu mengatasi hambatan pemahaman konsep, dan (3) terdapat hubungan positif antara tingkat keterlibatan siswa dan pemahaman konseptual, menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat keterlibatan siswa, semakin baik pemahaman konseptual matematika siswa. Dengan demikian, penelitian ini membawa kontribusi penting dalam memahami transformasi pembelajaran matematika melalui AR.

Kata kunci:

Media Augmented Reality, Keterlibatan Siswa, Pemahaman Konseptual, Pembelajaran Matematika.

© 2023 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi membawa dampak signifikan dalam dunia pendidikan. Penggunaan teknologi seperti komputer, internet, dan perangkat mobile telah mengubah cara belajar dan mengajar. Namun, terdapat tantangan dalam mengintegrasikan teknologi dengan efektif pada proses pembelajaran. Tantangan abad ke-21 menjadi topik yang fundamental dalam dunia pendidikan. Pendidikan abad ke-21 perlu menekankan pada kemampuan bernalar, berpikir kritis, menghubungkan sains dengan dunia nyata, kemahiran dalam teknologi informasi, komunikasi dan bekerjasama. Tantangan dalam perkembangan teknologi dan digitalisasi meliputi pengintegrasian teknologi dalam kegiatan pembelajaran, pengembangan keterampilan digital bagi pendidik dan peserta didik, serta perlunya perlindungan akan privasi dan keamanan data dalam lingkungan digital. Dunia pendidikan harus mampu menyesuaikan diri dengan perubahan yang terjadi. Tantangan ini meliputi pengembangan inovasi dalam kegiatan pembelajaran, pemanfaatan media dan keterampilan yang dibutuhkan di era digital, dan mempersiapkan kemampuan peserta didik dimasa yang akan datang. Hal ini membuat dunia pendidikan melakukan inovasi-inovasi yang berkelanjutan, salah satunya pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR).

To cite this article:

Fauziyah, L.S., Sugiman, & Munahefi, D.N. (2024). Transformasi Pembelajaran Matematika melalui Media Augmented Reality: Keterlibatan Siswa dan Pemahaman Konseptual. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 7, 936-943.

Konsep AR ditemukan pada tahun 1990 oleh Tom Caudell (Vaughan-Nichols, 2009). AR adalah teknologi yang menggabungkan elemen dunia nyata dengan elemen virtual melalui perangkat komputer, seperti smartphone atau kacamata pintar. Dalam AR, pengguna dapat melihat dan berinteraksi dengan objek virtual yang tumpang tindih dengan dunia nyata. Hal ini melibatkan integrasi elemen Realitas Virtual (VR) dengan gambar dunia nyata, seperti realitas dikombinasikan dengan elemen imajinatif (Wu et al., 2013). AR memiliki manfaat yang mumpuni dalam berbagai bidang, salah satunya pada bidang pendidikan, AR dapat digunakan untuk meningkatkan pengalaman belajar dengan menyajikan konten interaktif dan visual yang memperkaya pemahaman peserta didik. Secara umum, AR dapat membantu berbagai konteks akademik, seperti bidang matematika, sains dan teknik yang membutuhkan kontak praktis dan eksperimental (Liarokapis et al., 2004). Dengan perkembangan teknologi AR, diharapkan dapat memberikan pengalaman yang lebih immersif dan memberikan manfaat yang lebih besar dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari, sekaligus sebagai jawaban dalam memenuhi tantangan dalam dunia pendidikan. Salah satu tantangan yang sering dihadapi dalam pendidikan matematika yaitu rendahnya keterlibatan atau minat siswa dalam belajar matematika. Upaya yang dapat dilakukan oleh guru dalam menumbuhkan minat belajar siswa dapat dilakukan dengan menggunakan media pembelajaran dan metode mengajar yang lebih bervariasi. Sehingga akan membuat siswa tertarik dan memiliki minat dalam pembelajaran matematika (Putri et al., 2019).

Minat yang rendah dapat mempengaruhi penurunan motivasi siswa untuk belajar akibatnya siswa kurang menguasai konsep matematika dengan baik. Hal ini dapat menghambat kemampuan siswa dalam memahami dan menerapkan konsep matematika secara efektif. Pemahaman konseptual yang mendalam sangat penting guna membangun dasar yang kuat dalam pembelajaran matematika dan mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan yang lebih kompleks di masa depan. Akan tetapi, tidak sedikit pemahaman konseptual peserta didik yang kurang mendalam. Ada beberapa faktor yang menyebabkan hal tersebut, yaitu media pengajaran yang kurang efektif, media pengajaran yang hanya berfokus pada hafalan rumus dan prosedur matematika tanpa memberikan pemahaman yang mendalam dan bermakna tentang konsep-konsep dasar dapat menghambat pemahaman siswa. Kurangnya penerapan konsep dalam konteks nyata, Ketika siswa tidak melihat relevansi dan penerapan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari, mereka mungkin kesulitan memahaminya secara mendalam. Penting untuk menghubungkan konsep matematika dengan situasi dunia nyata agar siswa dapat melihat nilai dan kegunaannya. Kurangnya interaksi dan diskusi dalam pembelajaran, diskusi dan interaksi antara siswa dan guru, serta antara siswa satu sama lain, dapat membantu memperdalam pemahaman konseptual. Kurangnya kesempatan untuk berdiskusi dan berkolaborasi dalam pembelajaran matematika dapat menghambat pemahaman siswa. Untuk mengatasi masalah ini, penting untuk menerapkan pendekatan pembelajaran yang berfokus pada pemahaman konseptual.

Penggunaan augmented reality dalam pembelajaran matematika membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif bagi siswa. Hal ini dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi mereka dalam mempelajari konsep-konsep matematika yang kompleks. AR mampu memvisualisasikan konsep abstrak, Matematika sering kali melibatkan konsep-konsep abstrak yang sulit dipahami hanya dengan menggunakan buku teks atau media pengajaran tradisional. Dengan augmented reality, siswa dapat memvisualisasikan konsep-konsep tersebut secara nyata melalui objek virtual yang ditampilkan di dunia nyata. Hal ini dapat membantu siswa memahami dan mengaitkan konsep-konsep matematika dengan dunia nyata. Meningkatkan pemahaman dan retensi informasi, penggunaan augmented reality dapat membantu siswa membangun pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep matematika. Dengan melibatkan indra penglihatan dan pendengaran, siswa dapat mengalami pembelajaran yang multisensori, yang dapat meningkatkan retensi informasi dan pemahaman mereka. AR dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk menerapkan konsep-konsep matematika dalam konteks yang nyata dan relevan. Hal ini dapat mendorong pemecahan masalah dan kreativitas siswa, karena mereka dapat melihat bagaimana matematika dapat diterapkan dalam situasi dunia nyata. Penelitian tentang penggunaan AR dalam pembelajaran matematika didorong oleh keinginan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika dan mengatasi tantangan yang dihadapi oleh siswa dalam memahami konsep-konsep matematika. Dengan demikian, artikel ini diharapkan dapat menjadi kajian yang mendalam terkait transformasi pembelajaran matematika melalui media Augmented Reality, yang berfokus pada keterlibatan siswa dan pemahaman konseptual.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur. Studi literatur adalah suatu media pengumpulan data dari berbagai sumber yang berkaitan dengan topik yang akan diteliti. Penelitian ini mengkaji Transformasi Pembelajaran Matematika melalui Media Augmented Reality dengan fokus penelitian pada Keterlibatan Siswa dan Pemahaman Konseptual. Data yang diperoleh dalam studi literatur ini berupa data sekunder yang didapatkan dari jurnal, prosiding, buku, maupun sumber relevan dengan tujuan penelitian. Analisis data dilaksanakan dalam tiga tahap yaitu mengorganisasikan, mensintesis, dan mengidentifikasi. Tahap pertama mengorganisasikan, yaitu mencari data yang relevan dengan masalah dan tujuan penelitian dengan meninjau literatur yang akan digunakan. Kemudian mengelompokkan literatur hasil membaca abstrak, pendahuluan, media, diskusi berupa ide, tujuan, dan kesimpulan dari berbagai literatur. Kedua, mensintesis yaitu menyatukan hasil studi literatur menjadi satu kesatuan yang utuh dengan mencari keterkaitan antara literatur. Ketiga, mengidentifikasi yaitu mengidentifikasi data atau informasi dalam literatur yang dianggap penting untuk diteliti guna mendapatkan hasil penelitian yang baik.

3. Pembahasan

3.1. Media Augmented Reality

Media augmented reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan elemen digital yang ditampilkan secara interaktif melalui perangkat seperti smartphone, tablet, atau kacamata pintar. Dalam media AR, pengguna dapat melihat dan berinteraksi dengan objek virtual yang terintegrasi dengan lingkungan nyata mereka. Integrasi dari dua gambar pada AR dilakukan dengan menggunakan Teknologi, Informasi dan Komunikasi (TIK), yaitu perangkat mobile dengan kamera seperti komputer, smartphone, tablet, atau ponsel Android atau iOS yang memungkinkan akses ke konten yang kompatibel dengan AR.

Teknologi AR memanfaatkan sensor, kamera, dan pemrosesan data untuk mengenali dan melacak lingkungan sekitar pengguna. Kemudian, objek virtual seperti gambar, video, atau informasi tambahan ditampilkan di atas tampilan dunia nyata. Integrasi dan interaksi antara dunia nyata dan dunia virtual, yang memungkinkan fleksibilitas dan kreativitas yang luas dalam aplikasi. Karena konten yang disiapkan dengan tema yang disajikan dalam konteks aktual dapat diakses oleh siapa saja dan kapan saja, gaya konten ini sesuai untuk pembelajaran jarak jauh, baik formal maupun informal.

AR dapat diakses dimanapun karena memungkinkan penciptaan konten yang dapat diakses oleh setiap orang. Dengan integrasi penjelasan virtual ke dalam realitas, fleksibilitas yang disediakan oleh AR memungkinkan eksperimen dan penyelidikan yang lebih besar dari yang sebenarnya. Pada kenyataannya Konten AR memungkinkan peserta didik untuk memahami pengamatan nyata yang dibuat dalam waktu nyata dengan fleksibilitas yang lebih besar ketika terkena skenario nyata. Akibatnya, pembelajaran berorientasi pada orang, dan semua orang memiliki akses ke pembenaran dan dorongan dalam bentuk konten AR yang unik pada waktu yang tepat (Coimbra et al., 2015).

Dalam pendidikan, AR dapat digunakan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mendalam, seperti visualisasi 3D dari objek atau konsep yang sulit dipahami dalam bentuk tradisional. Aplikasi AR mampu menambah realitas pengguna secara visual dengan mengkolaborasikan digital yang disertai dengan tampilan sebenarnya dari dunia nyata (Dalimunthe & Simanjuntak, 2023).

Penggunaan AR diharapkan mampu menarik siswa dalam proses pembelajaran matematika. Adapun kelebihan dari media AR yaitu (1) media pembelajaran yang digunakan lebih maju karena memanfaatkan teknologi saat ini, (2) digunakan secara luas berbasis media lain, (3) model sederhana, (4) pembuatan media relative murah, (5) mudah untuk dioperasikan. Sedangkan kekurangan penggunaan media AR yaitu (1) sangat sensitive berubah akibat sudut pandang, (2) media terbatas pada visualisasi (3) banyak membutuhkan peralatan untuk memasangnya.

Media Augmented Reality (AR) adalah suatu media yang menggabungkan antara gambar, video, audio, dan teks ke dalam lingkungan yang nyata. Maksudnya adalah bahwa media Augmented Reality (AR) ini seolah-olah siswa mampu merasakan apa yang ia lihat dari media tersebut. (Dewi & Sahrina, 2021) menjelaskan bahwa media Augmented Reality (AR) dapat berpotensi menarik dan memotivasi siswa. Selain itu, juga diteliti oleh (Masri & Lasmi, 2018) yang menjelaskan bahwa dengan menggunakan teknologi AR, benda yang sebelumnya berbentuk dua dimensi akan seolah-olah menjadi nyata dan menyatu dengan lingkungan sekitarnya.

3.2. Keterlibatan Siswa

Menurut (Bond et al., 2020) Keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran meliputi energi dan upaya yang digunakan dalam komunitas belajar mereka dan secara keseluruhan dapat diamati melalui tindakan, kognitif maupun afektif. Keterlibatan siswa mencakup tiga aspek yaitu perilaku berupa partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran, emosional berupa sikap positif dalam pembelajaran, kognitif berupa kemampuan siswa dalam berkonsentrasi dan memahami konsep pembelajaran (Bergdahl et al., 2020). Keterlibatan siswa dalam kelas mempengaruhi prestasi belajar siswa, selain mendapat perhatian lebih dari pendidik juga dapat menumbuhkan minat dalam pembelajaran matematika. Proses belajar tidak lepas dari pengelolaan informasi melalui interaksi dengan lingkungan sekitar sehingga perlunya melibatkan siswa dalam aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Guru perlu berinovasi terkait penyajian materi yang dapat meningkatkan minat siswa namun tidak melebihi kapasitas siswa di kelas (Macklem, 2015). Berdasarkan beberapa teori tersebut dapat disimpulkan bahwa keterlibatan siswa adalah partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran meliputi aspek kognitif, emosional, dan perilaku yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa.

3.3. Pemahaman Konseptual

Pemahaman konsep merupakan salah satu kecakapan atau kemahiran matematika yang diharapkan dapat tercapai dalam belajar matematika yaitu dengan menunjukkan pemahaman konsep matematika yang dipelajarinya, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah (Depdiknas. 2003, 2003).

Menurut Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014, terdapat delapan indikator pemahaman konsep matematis yaitu (1) Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari, (2) Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut, (3) Mengidentifikasi sifat-sifat operasi atau konsep, (4) Menerapkan konsep secara logis, (5) Memberikan contoh atau contoh kontra, (6) Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis, (7) Mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun diluar matematika, (8) Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep.

Pembelajaran matematika guna mencapai pemahaman yang bermakna perlu diarahkan pada pengembangan kemampuan koneksi matematik antar berbagai ide, memahami bagaimana ide-ide matematik saling terkait satu sama lain sehingga terbangun pemahaman menyeluruh, dan menggunakan matematik dalam konteks di luar matematika (Lindquist & Gates, 2020).

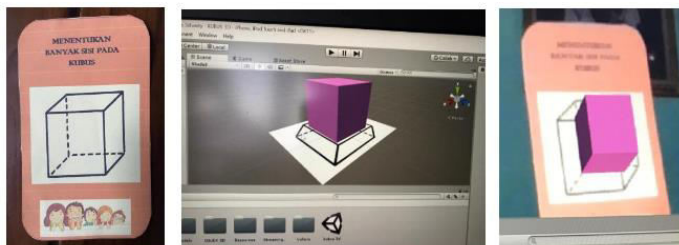
3.4. Transformasi Pembelajaran Matematika melalui Media Augmented Reality

Penelitian (Putra et al., 2023) mendeskripsikan bahwa obyek bangun datar dan bangun ruang dalam mengajar geometri menggunakan media pembelajaran augmented reality berbasis aplikasi android sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik, konkrit dan visual dilengkapi dengan fitur kuis game yang berisi kuis bersifat permainan puzzle. Aplikasi ini dibangun menggunakan Unity3D dan Vuforia SDK serta objek 3D dibuat menggunakan Blender. Aplikasi ini memanfaatkan metode marker yang digunakan guna menentukan titik munculnya objek 3D. Hasil pengujian aplikasi menggunakan metode black box menyatakan bahwa pendeteksian terhadap marker pada obyek, fitur-fitur serta tingkat kecepatan perangkat yang menggunakan aplikasi berjalan dengan baik. Metode Marker Based Tracking dapat digunakan untuk mengenali marker obyek bidang datar dan bidang ruang dengan sangat baik. Adapun contoh tampilan media AR Marker pada Gambar 1.



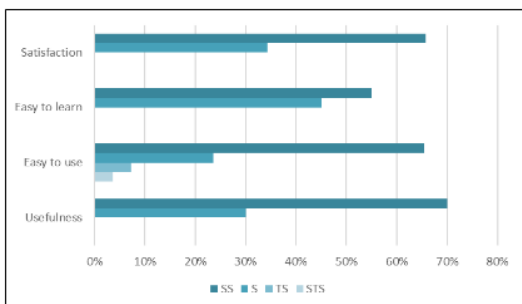
Gambar 1 (a) Tampilan AR Marker Bangun Datar; (b) Tampilan menu AR Marker bangun ruang kubus; (c) Tampilan Kuis Game

Penelitian (Tiyasari & Sulisworo, 2021) mengembangkan teknologi augmented reality sebagai multimedia pembelajaran matematika. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan dengan hasil media pembelajaran untuk kelas V SD. Materi yang dipilih adalah jaring-jaring kubus. Penelitian ini menggunakan instrumen beta tes dengan model ARCS. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan kartu bermain AR dapat menarik minat siswa belajar, kartu bermain AR mudah digunakan, membantu dalam pembelajaran matematika dan memberikan kepuasan kepada penggunanya. Adapun contoh tampilan Hasil Desain, Tampilan Unity dan Model Augmented Reality pada Gambar 2.



Gambar 2 Hasil Desain, Tampilan Unity dan Model Augmented Reality

Tanggapan yang dinilai peserta didik dalam mengevaluasi penggunaan kartu bermain AR dalam pembelajaran dengan menggunakan kuisisioner, dinilai berdasarkan empat aspek, yaitu (1) Kemanfaatan kartu AR dalam pembelajaran (usefulness), (2) Kemudahan pemakaian kartu AR (ease of use), (3) Penggunaan kartu AR dalam kemudahan mempelajari materi (ease of learning), dan (4) Kepuasan peserta didik terhadap produk kartu AR (satisfaction). Hasil evaluasi kuisisioner dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Hasil Evaluasi

Berdasarkan hasil evaluasi dapat disimpulkan bahwa 100% peserta didik merasakan manfaat dengan pembelajaran matematika menggunakan kartu bermain AR, 89% peserta didik menyatakan bahwa kartu bermain AR yang digunakan dalam pembelajaran sangat mudah penggunaan dan pengoperasiannya, yang menjadi kekurangan pada aspek ini adalah fitur yang digunakan tidak semua peserta didik menguasai karena pembelajaran sebelumnya tidak menggunakan media seperti kartu bermain AR dan menjadi hal baru untuk mereka. 100% peserta didik menyatakan bahwa penggunaan kartu bermain AR memudahkan mereka belajar dan mengingat materi tentang jaring-jaring kubus. Terakhir, 100% peserta didik merasa puas menggunakan kartu bermain AR dalam pembelajaran matematika mereka. Berdasarkan hasil evaluasi dapat disimpulkan bahwa penggunaan kartu bermain AR dengan menggunakan teknologi augmented reality sangat bermanfaat bagi peserta didik, mudah dalam penggunaannya, membantu pembelajaran peserta didik dan memberika kepuasan kepada peserta didik.

Penelitian (Hasni & Zakir, 2022) mengetahui seberapa besar pengaruh augmented reality bangun ruang pada mata pelajaran matematika di SMAN 01 Sungai Aur Pasaman Barat. Penelitian ini memiliki dua sampel, yaitu kelas XII IPS 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas, XII IPS 2. Berdasarkan hasil uji hipotesis dengan menggunakan uji t terhadap soal test diperoleh nilai Sig.(2 tailed) sebesar 0,018 dan nilai taraf signifikansi 0,05, terlihat bahwa nilai Sig.(2 tailed) >0,05, sehingga hipotesis H0 (tidak terdapat pengaruh media pembelajaran augmented reality bangun ruang di SMA N 01 Sungai Aur Pasaman Barat) ditolak, maka H1diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh augmented reality bangun ruang pada pelajaran matematika.

Penelitian (Husnia & Iwan Setiawan, 2021) mengimplementasikan augmented reality sebagai media pembelajaran pada objek bangun ruang. Produk di kembangkan menggunakan metode waterfall dan menerapkan metode single Marker dalam objek 3D nya. Berdasarkan hasil uji usability dengan 94,67% aplikasi ini sangat layak di gunakan. Dari hasil penelitian bisa di simpulkan bahwa media pembelajaran berbasis android berupa augmented reality dengan menggunakan metode single Marker sangat layak di gunakan serta dapat di implementasikan oleh guru dan siswa dalam pembelajaran bangun ruang.

Dari beberapa penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa media Augmented Reality memiliki banyak manfaat ketika digunakan dalam pembelajaran matematika baik pemanfaatan maupun pengembangan media, media AR dapat digunakan pada jenjang apapun dan disesuaikan dengan konteks pembelajaran, kebutuhan guru dalam menyampaikan materi atau pembahasan, serta pengembangan inovasi dalam pembelajaran matematika.

3.5. Hubungan antara Keterlibatan Siswa dengan Pemahaman Konseptual

Berdasarkan data hasil penelitian (Aswara et al., 2022) diketahui bahwa minat sangat mempengaruhi hasil belajar yang terlihat pada kecenderungan minat belajar siswa berada pada kategori sedang yaitu (47.78%) hal ini juga berdampak pada hasil belajar siswa yang berada pada kategori sedang dan dari uji korelasi diketahui bahwa terdapat korelasi antara minat dan hasil belajar artinya apabila kecenderungan minat belajar siswa tinggi maka skor hasil belajar siswa dalam pemahaman konsep juga semakin tinggi dan begitu juga sebaliknya. Dari penelitian tersebut dapat diasumsikan bahwa adanya hubungan antara keterlibatan siswa dengan pemahaman konseptual.

Beberapa pendekatan dapat dilakukan guna mengatasi rendahnya minat siswa dalam pembelajaran matematika. Pertama, penting untuk menciptakan suasana pembelajaran yang menarik dan relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Menggunakan contoh-contoh nyata dan aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari dapat membantu siswa melihat relevansi dan kegunaan matematika dalam kehidupan mereka. Selain itu, pendekatan pembelajaran yang interaktif dan kolaboratif dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar matematika. Dengan mengatasi rendahnya minat siswa dalam belajar matematika, diharapkan siswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih baik terhadap konsep matematika dan meningkatkan kemampuan mereka dalam pemecahan masalah matematika. Melibatkan siswa dalam diskusi, pemecahan masalah, dan kegiatan berbasis proyek dapat membantu meningkatkan minat mereka serta memperkuat pemahaman konseptual. Penggunaan teknologi pendidikan atau penggunaan media pembelajaran yang inovatif dapat membantu siswa yang mengalami kesulitan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam. Visi dari pembelajaran matematika adalah memenuhi kebutuhan masa kini melalui pembelajaran yang diarahkan kepada penumbuhan minat siswa dan pemahaman konsep. Salah satu media yang mendukung upaya peningkatan minat siswa dan pemahaman konsep yaitu penggunaan media Augmented Reality.

4. Simpulan

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian ini memiliki implikasi positif dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika dengan memanfaatkan teknologi augmented reality. Hal ini dapat memberikan wawasan kepada guru, pendidik, dan pengembang kurikulum tentang bagaimana mereka dapat memanfaatkan teknologi ini untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih baik bagi peserta didik. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang pengaruh augmented reality dalam pendidikan matematika, langkah-langkah selanjutnya dapat melibatkan pengembangan metode pembelajaran yang lebih efektif dan integrasi yang lebih luas dari teknologi ini dalam kurikulum matematika. Secara khusus diketahui bahwa (1) penggunaan AR dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan merangsang minat siswa dalam pembelajaran matematika, (2) penggunaan AR dapat memperkuat pemahaman konsep matematika siswa dengan memberikan pengalaman visual yang membantu mengatasi hambatan pemahaman konsep, dan (3) terdapat hubungan positif antara tingkat keterlibatan siswa dan pemahaman konseptual, menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat keterlibatan siswa, semakin baik pemahaman konseptual matematika siswa. Kesimpulan tersebut mencerminkan temuan-temuan utama yang diharapkan dari studi literatur atau penelitian yang akan dilakukan dengan judul tersebut. Dengan demikian, penelitian ini membawa kontribusi penting dalam memahami transformasi pembelajaran matematika melalui AR.

Daftar Pustaka

- Aswara, S., Amanda, F. D., & Fitriani, R. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran Fisika Berbasis Video untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Konsep Materi Tekanan Siswa SMAN 2 Sungai Penuh. *Integrated Science Education Journal*, 3(1). <https://doi.org/10.37251/isej.v3i1.173>
- Bergdahl, N., Nouri, J., & Fors, U. (2020). Disengagement, engagement and digital skills in technology-enhanced learning. *Education and Information Technologies*, 25(2). <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09998-w>
- Bond, M., Buntins, K., Bedenlier, S., Zawacki-Richter, O., & Kerres, M. (2020). Mapping research in student engagement and educational technology in higher education: a systematic evidence map. In *International Journal of Educational Technology in Higher Education* (Vol. 17, Issue 1). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0176-8>
- Coimbra, M. T., Cardoso, T., & Mateus, A. (2015). Augmented Reality: An Enhancer for Higher Education Students in Math's Learning? *Procedia Computer Science*, 67. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.277>
- Dalimunthe, H. F., & Simanjuntak, P. (2023). Aplikasi Pengenalan Perangkat Keras Komputer Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 9(2). <https://doi.org/10.33884/comasiejournal.v9i2.7624>
- Depdiknas. 2003. (2003). Pedoman Khusus Pengembangan Sistem Penilaian Berbasis Kompetensi SMP. Jakarta: Depdiknas.
- Dewi, K., & Sahrina, A. (2021). Urgensi augmented reality sebagai media inovasi pembelajaran dalam melestarikan kebudayaan. *Jurnal Integrasi Dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial (JIHIS)*, 1(10). <https://doi.org/10.17977/um063v1i10p1077-1089>
- Hasni, I., & Zakir, S. (2022). Pemanfaatan Media Pembelajaran Augmented Reality Bangun Ruang pada Mata Pelajaran Matematika di SMAN 01 Sungai Aur Pasaman Barat. *Indonesian Research Journal On Education*, 2(2), 486–495. <https://doi.org/10.31004/irje.v2i2.289>
- Husnia, M., & Iwan Setiawan, W. (2021). Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Bangun Ruang Dengan Menggunakan Metode Single Marker Pada Anak Mi Wasilatul Huda Bojonegoro. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 1(1). <https://doi.org/10.35473/v1i1.1287>
- Liarokapis, F., Mourkoussis, N., White, M., Darcy, J., Sifniotis, M., Petridis, P., Basu, A., & Lister, P. F. (2004). Web3D and Augmented Reality to support Engineering Education. *UNESCO International Centre for Engineering Education (UICEE) Journal of World Transactions on Engineering and Technology Education*, 3(1).
- Lindquist, M. M., & Gates, J. D. (2020). National Council of Teachers of Mathematics. *Teaching Children Mathematics*, 1(1). <https://doi.org/10.5951/tcm.1.1.0053>
- Macklem, G. L. (2015). Boredom in the classroom: Addressing student motivation, self-regulation, and engagement in learning. *Boredom in the Classroom: Addressing Student Motivation, Self-Regulation, and Engagement in Learning*.
- Masri, M., & Lasmi, E. (2018). Perancangan Media Pembelajaran Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Markerless. *Journal of Electrical Technology*, 3(3).
- Putra, S. D., Aryani, D., Syofyan, H., & Yasin, V. (2023). Aplikasi Augmented Reality Geometri Sekolah Dasar Untuk Bangun Datar dan Ruang Menggunakan Metode Marker Based Tracking. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 7(1), 250–259.

-
- Putri, B. B. A., Muslim, A., & Bintaro, T. Y. (2019). Analisis Faktor Rendahnya Minat Belajar Matematika Siswa Kelas V Di Sd Negeri 4 Gumiwang. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 5(2).
<https://doi.org/10.31949/educatio.v5i2.14>
- Tiyasari, S., & Sulisworo, D. (2021). Pengembangan Kartu Bermain AR Berbasis Teknologi Augmented Reality sebagai Multimedia Pembelajaran Matematika. *Vygotsky*, 3(2).
<https://doi.org/10.30736/voj.v3i2.411>
- Vaughan-Nichols, S. J. (2009). Augmented Reality: No Longer a Novelty? *Computer*, 42(12).
<https://doi.org/10.1109/mc.2009.380>
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers and Education*, 62.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>
-