

Penerapan Augmented Reality dalam Pembelajaran Visualisasi Planet Bumi bagi Siswa MI Miftahush Shibyan

Nico Adi Saputra¹, Dea Avrillia Arba'a², John Cristofel³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹nic.study01@gmail.com, ²deaavrillia4@gmail.com, ³cristofel109@gmail.com

Abstrak – Pembelajaran mengenai konsep-konsep geografi, khususnya visualisasi planet Bumi, seringkali menghadapi tantangan dalam hal penyampaian yang menarik dan mudah dipahami oleh siswa di Madrasah Ibtidaiyah (MI) Miftahush Shibyan. Kurangnya pemahaman visual yang mendalam dapat menyebabkan kesulitan dalam memahami materi yang bersifat abstrak. Salah satu solusi yang menjanjikan adalah penerapan teknologi Augmented Reality (AR), yang memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan objek tiga dimensi dalam dunia nyata. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi web berbasis AR yang dapat digunakan untuk memvisualisasikan berbagai konsep mengenai planet Bumi, seperti bentuk, lapisan, dan pergerakannya. Aplikasi ini dirancang untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan menyenangkan bagi siswa MI Miftahush Shibyan. Melalui uji coba aplikasi AR ini, diharapkan siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai materi Bumi serta meningkatkan minat dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan AR berbasis web efektif dalam memfasilitasi pemahaman siswa terhadap konsep planet Bumi, serta dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di tingkat MI.

Kata Kunci — AR, Pembelajaran Interaktif, Aplikasi Web AR, Visualisasi Planet Bumi, Teknologi Pendidikan

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran geografi di Madrasah Ibtidaiyah (MI) seringkali menghadapi tantangan dalam penyampaian materi yang kompleks, terutama dalam hal pemahaman visual mengenai planet Bumi. Konsep-konsep seperti bentuk, lapisan, dan pergerakan Bumi dapat sulit dipahami jika hanya disampaikan melalui metode konvensional, seperti buku teks atau gambar dua dimensi. Hal ini membuat pembelajaran menjadi kurang menarik dan kurang efektif, khususnya bagi siswa yang membutuhkan pengalaman visual yang lebih nyata dan interaktif.

Salah satu solusi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran adalah dengan memanfaatkan teknologi AR. AR memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan objek tiga dimensi (3D) yang dipadukan dengan dunia nyata, memberikan pengalaman belajar yang lebih imersif dan mendalam [1]. Teknologi AR ini tidak hanya membuat materi pembelajaran lebih menarik, tetapi juga memfasilitasi siswa dalam memahami konsep-konsep geografi yang sulit dijelaskan secara visual dengan cara yang lebih mudah dipahami [2].

Pada penelitian ini, kami mengembangkan aplikasi web berbasis AR yang dirancang untuk membantu siswa MI Miftahush Shibyan memahami visualisasi planet Bumi dengan lebih baik. Aplikasi ini memungkinkan siswa untuk melihat model 3D Bumi secara interaktif melalui perangkat yang mereka miliki, seperti *smartphone* atau *tablet*. Dengan aplikasi ini, diharapkan siswa dapat lebih mudah memahami topik-topik seperti struktur lapisan Bumi, bentuk Bumi, serta pergerakan planet, yang sebelumnya sulit dipahami dengan metode pembelajaran tradisional.

Penerapan teknologi AR berbasis *web* ini bertujuan untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dan efektif, serta meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi geografi [3]. Selain itu, aplikasi ini juga diharapkan dapat menumbuhkan minat siswa untuk belajar lebih dalam tentang planet Bumi dan ilmu pengetahuan alam secara keseluruhan [4].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi *web* berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dapat digunakan untuk visualisasi planet Bumi bagi siswa MI Miftahush Shibyan. Dalam rangka mencapai tujuan tersebut, beberapa langkah metodologis telah dilakukan, yang mencakup analisis kebutuhan, desain arsitektur aplikasi, pemilihan teknologi, serta implementasi dan evaluasi aplikasi. Berikut adalah rincian metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini:

a. Analisis Kebutuhan

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah analisis kebutuhan, yang dilakukan untuk mengidentifikasi tantangan dan kebutuhan dalam pembelajaran visualisasi planet Bumi di MI Miftahus Shibyan. Pada tahap ini, dilakukan observasi terhadap metode pembelajaran yang digunakan saat ini, serta wawancara dengan guru dan siswa untuk memahami kesulitan mereka dalam memahami materi geografi. Berdasarkan analisis ini, ditemukan bahwa visualisasi yang lebih nyata dan interaktif sangat diperlukan untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang topik-topik seperti bentuk Bumi, dan pergerakan bumi.

b. Desain Aplikasi

Setelah analisis kebutuhan, tahap selanjutnya adalah desain aplikasi. Desain aplikasi pada penelitian ini meliputi dua aspek utama yaitu:

1. Desain Antarmuka Pengguna (UI): Desain antarmuka dirancang untuk memudahkan pengguna, terutama siswa, dalam mengakses dan berinteraksi dengan web. Desain UI sederhana dan intuitif, sehingga siswa dapat langsung memahami cara penggunaan web.
2. Desain Fungsionalitas: Website ini dirancang untuk memungkinkan siswa berinteraksi dengan model 3D planet Bumi, termasuk kemampuan untuk memutar Bumi, serta memahami pergerakan planet melalui tampilan yang dinamis.

c. Pemilihan Teknologi

Pemilihan teknologi yang digunakan dalam pengembangan AR berbasis *web* ini sangat penting untuk memastikan *website* dapat berjalan secara optimal pada perangkat siswa. Teknologi yang digunakan adalah:

1. *WebXR*: Digunakan untuk menyediakan fungsionalitas *Augmented Reality* berbasis *web*. *WebXR* memungkinkan aplikasi berjalan langsung di browser tanpa memerlukan instalasi tambahan.
2. *Three.js: Library JavaScript* yang digunakan untuk membuat model 3D planet Bumi. *Three.js* memungkinkan rendering grafis 3D yang realistis dan interaktif.
3. *AR.js: Library JavaScript* untuk integrasi AR berbasis *web*. *AR.js* mendukung penggunaan marker dan pelacakan posisi objek dalam dunia nyata.
4. *HTML5, CSS3, dan JavaScript*: Digunakan untuk membangun antarmuka pengguna (UI) dan memastikan dapat berjalan di berbagai perangkat.

d. Implementasi

Setelah desain selesai, tahap selanjutnya adalah implementasi *website* berbasis AR. Proses implementasi meliputi pengembangan model 3D yang dibuat dengan menggunakan software desain grafis (seperti *blender*), pengembangan fungsionalitas AR *AR.js* diimplementasi untuk mengenali marker AR dan menampilkan model bumi dunia nyata melalui layer perangkat pengguna, pengembangan *web* yang dibangun menggunakan *HTML5, CSS3* dan *JavaScript* dengan pengintegrasian *WebXR* untuk memungkinkan interaksi AR di browser.

e. Uji Coba dan Evaluasi

Setelah website selesai diimplementasikan, dilakukan uji coba di kelas MI Miftahus Shibyan. Evaluasi dilakukan dengan cara mengumpulkan umpan balik dari siswa dan guru setelah menggunakan *website* dalam sesi pembelajaran. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur tingkat keterlibatan siswa, kemudahan penggunaan *website*, serta peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep planet Bumi.

f. Analisis Data

Data yang dikumpulkan melalui uji coba akan dianalisis untuk mengukur efektivitas *website* dalam membantu siswa memahami materi geografi. Teknik analisis yang digunakan meliputi analisis kualitatif dan kuantitatif, dengan menggabungkan data dari wawancara, observasi, dan angket. Hasil analisis ini akan digunakan untuk menilai keberhasilan *website* dan melakukan perbaikan yang diperlukan untuk pengembangan lebih lanjut.

2.1 Pengacuan Pustaka

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pradana mengenai penggunaan *Augmented Reality* pada Sekolah Menengah Atas, terdapat kelebihan dari penggunaan media ini dalam pembelajaran, yaitu dari sisi interaktifnya, karena *Augmented Reality* ini menampilkan objek tiga dimensi dengan *interface* yang menarik dan mendekati bentuk sesungguhnya sehingga dapat meningkatkan daya nalar dan imajinasi peserta didik. Oleh karenanya, penggunaan *Augmented Reality* dalam pembelajaran pada jenjang Sekolah Menengah Atas itu beragam dan dinilai cocok [5].

Penelitian yang dilakukan oleh Dedy mengenai Implementasi *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran interaktif untuk anak usia dini. Peneliti mengembangkan aplikasi dengan metode *Marker Based Augmented reality*. Desain *marker* yang dipilih adalah berupa *Magic Book*. *Magic Book* kumpulan dari beberapa *marker* yang di desain tersimpan dalam satu buku ajar bagi para guru, orang tua (pengguna). Dalam desain *magic book*, selain digunakan sebagai *marker* untuk aplikasi AR, dapat juga digunakan sebagai media mewarnai untuk siswa. Karena desain dari *magic book* menyertakan juga gambar yang dikhususkan untuk mewarnai objek tersebut. Diharapkan selain mengenali objek-objek guru atau orang tua juga dapat mengarahkan siswa untuk melatih kreatifitas dalam hal mewarnai objek yang dimaksud [2].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nugraha, dkk, Dengan mengimplementasikan *Augmented Reality* pada *Pengenalan Hewan Nokturnal* terbukti bahwa *Augmented Reality* merupakan media pembelajaran yang interaktif dan membantu pembelajaran pengenalan hewan *nokturnal* yang berfungsi untuk mengaktifkan fitur rotasi, *zoom* dan suara. [6].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, akan dijelaskan hasil dari pengembangan dan implementasi web berbasis AR yang dirancang untuk visualisasi planet Bumi. Pembahasan akan mencakup evaluasi terhadap efektivitas aplikasi dalam meningkatkan pemahaman siswa, tanggapan dari siswa dan guru, serta tantangan yang dihadapi selama proses pengembangan dan implementasi.

a) Hasil Pengembangan *Website*

Website berbasis AR yang dikembangkan berhasil menyediakan visualisasi planet Bumi dalam bentuk model 3D yang dapat diputar dan dilihat dari berbagai sudut. Pengguna dapat mengakses melalui *browser* pada perangkat *smartphone* atau *tablet* mereka, tanpa perlu mengunduh aplikasi tambahan. Model Bumi yang ditampilkan mencakup struktur lapisan Bumi, seperti kerak Bumi, mantel, inti luar, dan inti dalam, serta pergerakan planet seperti rotasi dan revolusi Bumi. *Website* ini menggunakan *WebXR*, *Three.js*, dan *AR.js*, yang memungkinkan interaksi langsung dengan model 3D planet Bumi melalui teknologi *Augmented Reality*. Dengan teknologi ini, siswa dapat melihat model Bumi seolah-olah berada di ruang nyata mereka, memberikan pengalaman belajar yang lebih imersif dan interaktif. *Website* ini juga menyediakan kontrol yang mudah digunakan untuk memutar model, memperbesar, dan memperkecil tampilan planet.



Gambar 1 Tampilan Awal WebAR

Pada gambar 3.1 diatas terdapat tampilan awal *WebAR* yang mana dibawahnya mengharuskan pengguna atau pemakai menombol *Start* untuk berada dihalaman selanjutnya.



Gambar 2 Tampilan AR

Pada gambar 3.2 diatas adalah tampak bahwa *Augmented Reality* (AR) ini dapat membantu memvisualisasikan suatu konsep yang abstrak sehingga dapat meningkatkan pemahaman mengenai struktur suatu objek

b) Evaluasi Penggunaan *Website*

Setelah *website* diimplementasikan, dilakukan evaluasi terhadap penggunaan *website* oleh siswa dan guru di MI Miftahus Shibyan. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur efektivitas website dalam meningkatkan pemahaman siswa mengenai planet Bumi, serta untuk mendapatkan tanggapan mengenai kemudahan penggunaan dan minat siswa terhadap pembelajaran berbasis AR. Berikut adalah tabel tanggapan siswa dan guru di MI Miftahus Shibyan:

Tabel 3.1 Tanggapan Siswa dan Guru terhadap Penggunaan WebAr

Aspek yang dinilai	Tanggapan Siswa dan Guru
Efektivitas <i>website</i> dalam media pembelajaran	92% siswa dan guru merasa <i>website</i> ini membantu dalam menjelaskan tampilan dan konsep geografi yang sulit dipahami.
Kemudahan penggunaan <i>website</i>	87% siswa dan guru menyatakan bahwa aplikasi ini mudah diintegrasikan dalam proses pembelajaran, meskipun beberapa fitur masih perlu diperbaiki dan dipelajari kembali.
Keterlibatan siswa dalam pembelajaran	85% siswa dan guru merasa lebih terlibat dan tertarik dalam pembelajaran menggunakan <i>website</i> berbasis AR.
Pengaruh terhadap motivasi belajar siswa	90% guru mencatat peningkatan motivasi siswa untuk belajar geografi setelah menggunakan <i>website</i> ini.
Masukan untuk pengembangan lebih lanjut	60% siswa dan guru menyarankan agar aplikasi dilengkapi dengan petunjuk lebih rinci dan tutorial bagi pengguna pemula.

c) Keterbatasan dan Tantangan

Meskipun *website* ini mendapatkan tanggapan yang sangat positif, terdapat beberapa keterbatasan dan tantangan yang perlu diperhatikan. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan perangkat yang dimiliki oleh siswa. Beberapa siswa tidak memiliki perangkat dengan spesifikasi tinggi yang diperlukan untuk menjalankan *website* dengan lancar. Hal ini mempengaruhi kelancaran pengalaman AR, terutama pada model 3D yang membutuhkan performa perangkat yang optimal. Selain itu, meskipun antarmuka *website* dirancang untuk mudah digunakan, beberapa siswa masih membutuhkan bantuan dari guru pada awal penggunaan. Sebagian siswa juga mengalami kesulitan dalam memahami cara menggerakkan model 3D atau memanfaatkan beberapa fitur interaktif, yang menunjukkan perlunya pelatihan tambahan atau tutorial lebih mendalam untuk pengguna pemula.

d) Keberhasilan dan Implikasi

Secara keseluruhan, hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *web* berbasis AR efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang planet Bumi. Dengan memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan visual, *website* ini dapat membantu siswa memahami konsep-konsep geografi yang sebelumnya sulit dipahami. Penggunaan AR dalam pendidikan, terutama untuk visualisasi materi geografi, terbukti dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Dari sisi implikasi, dapat menjadi model untuk pengembangan pembelajaran berbasis AR di bidang geografi, serta mata pelajaran lainnya. Teknologi AR memungkinkan siswa untuk belajar dengan cara yang lebih menyenangkan, menarik, dan efektif. Ke depan, pengembangan *website* ini dapat diperluas dengan menambahkan fitur-fitur lain yang mendukung pembelajaran, seperti animasi pergerakan planet atau simulasi fenomena alam lainnya.

4. SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan *web* berbasis *Augmented Reality* (AR) yang efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa MI Miftahus Shibyan mengenai visualisasi planet Bumi. *Website* ini memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan model 3D planet Bumi yang dapat diputar, memperbesar, dan dilihat dari berbagai sudut, memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan imersif. Teknologi AR yang digunakan dalam *website* ini mampu menyajikan materi yang sulit dipahami secara visual dengan cara yang lebih mudah dimengerti dan menyenangkan.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar siswa merasa lebih tertarik dan lebih mudah memahami materi geografi setelah menggunakan *website* ini. Tanggapan positif juga datang dari guru yang mengakui bahwa *website* ini meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam pembelajaran. Meskipun demikian, ada beberapa tantangan, seperti keterbatasan perangkat yang digunakan oleh siswa, yang mempengaruhi kelancaran penggunaan aplikasi.

Secara keseluruhan, penerapan teknologi AR berbasis *web* ini terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran geografi, khususnya dalam hal visualisasi planet Bumi. Dan dapat dijadikan model pengembangan teknologi pendidikan berbasis AR di masa depan untuk berbagai mata pelajaran lainnya. Ke depan, pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan untuk meningkatkan fitur aplikasi, memperluas cakupan materi yang diajarkan, serta memperbaiki aksesibilitas bagi siswa dengan perangkat yang lebih rendah.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki dalam penelitian lebih lanjut. Salah satunya adalah peningkatan kualitas aplikasi agar dapat digunakan pada berbagai perangkat dengan spesifikasi yang berbeda. Penelitian lanjutan dapat difokuskan untuk mengoptimalkan performa aplikasi, sehingga dapat diakses dengan lancar pada perangkat dengan spesifikasi rendah sekalipun, guna memperluas jangkauan pengguna. Hal ini penting agar lebih banyak siswa dapat memanfaatkan aplikasi tanpa terbatas oleh kemampuan perangkat yang mereka miliki.

Selain itu, penyempurnaan desain antarmuka pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX) juga diperlukan agar aplikasi lebih mudah dipahami. Fitur bantuan atau tutorial interaktif yang lebih mendalam bisa ditambahkan, sehingga siswa dari berbagai tingkat kemampuan dapat lebih cepat memahami cara penggunaan aplikasi. Hal ini akan meningkatkan kenyamanan dan efektivitas dalam penggunaan aplikasi oleh siswa, serta mempercepat proses pembelajaran.

Penelitian selanjutnya juga dapat mengembangkan fitur-fitur interaktif tambahan, seperti simulasi pergerakan Bumi, gerhana, atau fenomena alam lainnya. Penambahan fitur ini akan memberikan pengalaman belajar yang lebih dinamis dan mendalam. Dengan fitur interaktif tambahan, siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep geografi yang sebelumnya sulit dipahami melalui metode konvensional.

Untuk memastikan efektivitas aplikasi dalam meningkatkan pemahaman siswa, evaluasi lebih mendalam dengan menggunakan tes atau pengamatan lebih lama dapat dilakukan dalam penelitian lanjutan. Penelitian lebih lanjut dapat menggunakan *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa setelah menggunakan aplikasi. Hal ini akan memberikan data yang lebih akurat mengenai dampak aplikasi terhadap kualitas pembelajaran.

Selain itu, pengujian aplikasi di berbagai sekolah dengan karakteristik yang berbeda juga penting untuk melihat sejauh mana aplikasi ini dapat diterima dan diterapkan di lingkungan yang lebih luas. Dengan pengujian

di berbagai sekolah, dapat diketahui kekuatan dan kelemahan aplikasi dalam konteks yang lebih beragam. Hal ini juga akan membuka peluang untuk penyesuaian aplikasi agar lebih sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru di berbagai tempat.

Terakhir, penelitian lebih lanjut dapat memperluas penggunaan aplikasi AR tidak hanya dalam pembelajaran geografi, tetapi juga untuk mata pelajaran lain seperti biologi, fisika, atau kimia. Pembelajaran berbasis AR dapat memberikan dampak positif di berbagai bidang ilmu, dengan menawarkan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif. Dengan demikian, pengembangan aplikasi ini dapat diharapkan menjadi model pembelajaran digital yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Safira, Ifa, et al., 2022. *The Effectiveness Of Augmented Reality (AR) In Elementaryschool Science Learning Concept*. Volumr 4 Issue 3 December 2022, Universitas Bosowa, Makassar.
- [2] Untari, Rahmania Sri, et al., 2022. *Effect of Augmented Reality (AR) on Problem Solving Ability in 3D Spatial Modeling in Elementary Schools*. Procedia Of Social Sciences and Humanities. Proceedings of the 1st SENARA 2022.
- [3] Aryaningrum, Kiki, et al., 2022. *Pelatihan Inovasi Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) melalui Aplikasi Assemblr Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. Jurnal Sinergitas PkM dan CSR. Volume 6 Nomor 1 April, 2022. Universitas PGRI Palembang.
- [4] Orleans, et al., 2024. *The Advantages Of Educational Card Game About Musical Instruments Based On Augmented Reality For Pre-Teens*. Jurnal Seni Rupa. Desain Komunikasi Visual. Universitas Pradita.
- [5] Umbas, Williams Septian, et al, 2024. *Augmented Reality Introduction to Plant Parts for Grade 4 Elementary School Students*. Volume 13 Nomor 2 Agustus 2024. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer. Sam Ratulangi University Manado.
- [6] Fitrianto, Yuli, et al., 2022. *Augmented Reality dan Virtual Reality sebagai Media Promosi Sekolah Berbasis Android*. Volume 10 Nomor 1 Mei 2022. Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Indonesia.