Indonesian Research Journal on Education

e-ISSN: 2775 – 8672, p-ISSN: 2775 – 9482
Volume 4 Nomor 4 Tahun 2024
Halaman: 3232 - 3228

Web: https://irje.org/index.php/irje

RESEARCH

Penerapan Teknologi Sosial Virtual Reality Berbasis Web XR Sebagai Laboratorium Virtual Mata Kuliah Mixed Reality

Mira Rosalina[1*], Iwan Sonjaya[2], Bayu Prasetyo[3], Hari Winata[4], dan Harnando Figo[5]
Teknik Multimedia Digital, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta, Indonesia

mira.rosalina@tik.pnj.ac.id[1]

Kata Kunci:
Social Virtual Reality, Web XR, Laboratorium Virtual, Mixed Reality, Spatial.io.

Abstrak

Program Studi Teknik Multimedia Digital (TMD) di Politeknik Negeri Jakarta saat ini menghadapi tantangan dalam menyediakan media pembelajaran yang interaktif dan menarik. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan sarana dan prasarana yang tersedia. Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada dosen mata kuliah mixed reality, adanya keterbatasan fasilitas berupa media pembelajaran yang diperlukan untuk meningkatkan pengalaman belajar mahasiswa pada mata kuliah mixed reality dan dapat merasakan secara langsung dunia mixed reality dengan menggunakan perangkat maupun tanpa menggunakan perangkat tentang materi mixed reality dan alat penunjang yang dibutuhkan. Tujuan Penelitian ini adalah menghasilkan produk berupa laboratorium sosial virtual reality berbasis web XR dan mengetahui efektifitas penerapan sosial virtual reality berbasis web XR sebagai laboratorium virtual mata kuliah mixed reality. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengembangan dengan produk yang dihasilkan berupa produk multimedia interaktif teknologi social virtual reality berbasis web XR sebagai laboratorium virtual mata kuliah mixed reality. Model yang digunakan pada penelitian pengembangan ini adalah Small Scale Research and Development (R&D) dari Borg dan Gall yang dimodifikasi. Berdasarkan hasil uji alpha testing, aplikasi sosial virtual reality yang digunakan sudah sesuai dengan yang diharapkan, berdasarkan beta testing ahli media mendapat tanggapan bahwa sangat layak digunakan dengan persentase 81%, berdasarkan beta testing kepada ahli materi mendapat tanggapan bahwa aplikasi sosial virtual reality sudah relevan dengan materi mata kuliah mixed reality dengan persentase sebesar 87,5%, berdasarkan beta testing terhadap pengguna mendapatkan persentase rata-rata sebesar 86,9% yang menunjukkan bahwa aplikasi virtual reality yang diterapkan pada laboratorium mata kuliah mixed reality sangat layak digunakan.

Key Word:
Social Virtual Reality, Web XR, Laboratorium Virtual, Mixed Reality, Spatial.io.

Abstract

The Digital Multimedia Engineering Program (TMD) at Politeknik Negeri Jakarta currently faces challenges in providing interactive and engaging learning media due to limitations in facilities and infrastructure. Interviews with mixed reality course instructors highlighted the lack of essential educational resources needed to enhance students' learning experiences. Ideally, students should be able to directly engage with mixed reality concepts, both with and without specialized devices. The aim of this study is to develop a web-based XR social virtual reality laboratory and to assess the effectiveness of implementing this virtual reality platform as a virtual laboratory for the mixed reality course. This research uses a development method that results in an interactive multimedia product utilizing web-based XR social virtual reality technology for the mixed reality virtual lab. The development model used in this research is a modified version of the Small Scale Research and Development (R&D) model by Borg and Gall. Alpha testing results indicate that the social virtual reality application met the expected standards. Beta testing with media experts rated it highly suitable, with a score of 81%. Subject matter experts rated the application's relevance to the mixed reality course content at 87.5%. Additionally, beta testing with users yielded an average score of 86.9%, indicating that the virtual reality application developed for the mixed reality course laboratory is highly feasible for use.

Copyright © 2024 Mira Rosalina, Iwan Sonjaya, Bayu Prasetyo, Hari Winata, dan Harnando Figo
*This work is licensed under an **Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)***

PENDAHULUAN

Program Studi Teknik Multimedia Digital Politeknik Negeri Jakarta memiliki profil lulusan diantaranya sebagai animator, game developer, dan interaktif multimedia developer. Dalam proses pelaksanaan pembelajaran, mahasiswa dituntut untuk memiliki keterampilan sesuai dengan capaian pembelajaran program studi yang mengacu pada profil lulusan. Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada dosen mata kuliah mixed reality, adanya keterbatasan fasilitas berupa media pembelajaran yang untuk meningkatkan pengalaman belajar mahasiswa pada mata kuliah mixed reality, diperlukan media interaktif dan menarik sehingga mahasiswa diharapkan dapat merasakan secara langsung dunia mixed reality dengan menggunakan perangkat maupun tanpa menggunakan perangkat mengenai materi mixed reality dan

e-ISSN: 2775 – 8672
p-ISSN: 2775 – 9482

alat penunjang yang dibutuhkan. Keterbatasan fasilitas peraga dalam belajar dikarenakan alat yang belum tersedia menjadi hal yang perlu diatasi. Pembuatan ruang virtual menjadi salah satu cara untuk mengatasi keterbatasan tersebut karena ruang virtual dapat dibuat dan dimodifikasi menyesuaikan kebutuhan. Selain itu, kelebihan dari ruang virtual sendiri dapat menjadi pendukung media dan fasilitas pembelajaran yang menarik. Salah satunya dapat membantu instansi pendidikan dalam menyediakan lingkungan belajar yang menarik dan interaktif serta memberikan pengalaman imersif seperti pembuatan ruang kelas virtual (Gilang dkk, 2023).

Laboratorium virtual, menurut (Nirwana, 2017) adalah ruang praktek di dunia maya atau ruang sosial tempat para ilmuwan berinteraksi di dunia maya. Menurut (Hermansyah, Gunawan, & Herayanti, 2017) laboratorium virtual adalah suatu media berbasis komputer yang berisi simulasi kegiatan untuk menggambarkan reaksi-reaksi yang mungkin tidak dapat terlihat pada keadaan-keadaan nyata. Penggunaan Teknologi Virtual Reality (VR) dewasa ini dapat dikembangkan ke arah yang lebih luas, salah satunya di bidang pendidikan, yaitu pembuatan laboratorium virtual karena dengan memanfaatkan teknologi tersebut, pendekatan pembelajaran akan lebih terasa. Dengan teknologi VR, dunia virtual bisa dihadirkan secara visual. Lingkungan tersebut dihadirkan melalui teknologi grafis dan pencitraan yang canggih (Kye et al., 2021). Pengguna akan merasakan sebuah lingkungan nyata padahal sebenarnya fiktif. Berdasarkan penelitian oleh (Kurnia Muhajarah, 2020) laboratorium virtual mempunyai manfaat dan berdampak signifikan antara lain dalam mempersiapkan mahasiswa untuk menghadapi pengalaman nyata, Di antara keunggulan dan nilai lebih lainnya adalah penghematan biaya pengadaan dan perawatan alat, fleksibilitas lokasi dan waktu belajar, minimalisasi resiko destruktif jika terjadi kesalahan dan kekeliruan praktek serta lingkungan belajar yang interaktif

Virtual reality yaitu teknologi yang membuat user dapat berinteraksi dengan lingkungan dunia maya, sehingga user seperti berada di dalam lingkungan tersebut (Herlangga dkk., 2016). Kelebihan utama dari virtual reality yaitu pengalaman yang membuat user merasakan sensasi dunia nyata di dalam dunia maya (N.J. Wardhana dkk., 2019). Dengan virtual reality kita dibawa ke dimensi lain yang penggambaran keadaannya menyerupai bentuk asli dari objek tersebut, padahal kenyataannya kita masih berada di tempat yang sama. Beberapa penelitian tentang virtual reality diantaranya adalah pada penelitian (Hendra Jaya, 2023) dengan judul Pengembangan Laboratorium Virtual Reality Menggunakan MileaLab diperoleh kesimpulan bahwa Penggunaan Laboratorium Virtual Reality via Laptop atau PC (Personal Computer) dapat diterapkan dengan melihat hasil pengembangan berdasarkan validasi ahli materi dengan kategori sangat baik, dan aspek Desain Praktikum dengan kategori sangat baik, validasi ahli media dengan kategori sangat baik, Aspek Realitas dengan kategori sangat baik, Aspek Pemrograman memperoleh skor 4,57 dengan kategori sangat baik), Analisis Keefektifan dan Kepraktisan Penggunaan Laboratorium Virtual Reality memperoleh skor 4,56 dengan kategori sangat efektif, kemudian Penilaian Kepraktisan produk Laboratorium Virtual Reality dengan kategori sangat praktis. Pada penelitian berjudul Teknologi Virtual Reality Untuk Media Informasi Kampus, Aplikasi VR pada mobile dapat membantu memberikan informasi gambaran gedung,ruangan, dan fasilitas yang sangat baik berdasarkan aspek rekayasa perangkat lunak dan komunikasi visual masing-masing sebesar 51% dan 48% (Herman, 2019)

Pada penelitian yang berjudul Teknologi Virtual Reality Untuk Media Informasi Kampus mengambil studi kasus gedung yang terdapat pada salah satu perguruan tinggi swasta di Surabaya. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan sebuah aplikasi VR dengan output mobile untuk gedung kampus beserta tata ruang secara imersif dan penanganan konten informasi dinamis didalamnya. Penanganan konten informasi dinamis dapat diwujudkan dengan penggunaan gyroscope untuk pergerakan VR dan konten penyedia informasi untuk teks dan gambar. Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dicapai adalah Aplikasi VR pada mobile dapat membantu memberikan informasi gambaran gedung, ruangan, dan fasilitas yang sangat baik berdasarkan aspek rekayasa perangkat lunak dan komunikasi visual masing-masing sebesar 51% dan 48%. (Saurik, dkk., 2019). Pada hasil penelitian yang berjudul Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Dalam Perakitan Komputer menyimpulkan bahwa aplikasi virtual reality perancangan komputer mampu dimainkan menggunakan cardboard sehingga dapat berinteraksi dengan lingkungan virtual reality seakan-akan berada di dunia nyata. Aplikasi tersebut memiliki tampilan responsive dan bisa dijalankan di smatrphone bersistem operasi android, dan pengguna harus memakai kacamata Google Cardboard atau VRBox.(Egi Herlambang, dkk., 2019)

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dibuat penelitian yang berjudul Penerapan Sosial Virtual Berbasis WebXR Sebagai Laboratorium Virtual Mata Kuliah Mixed Reality dengan rumusan masalah yaitu Bagaimana pembuatan laboratorium virtual mata kuliah mixed reality menggunakan teknologi sosial virtual reality berbasis Web XR dan Bagaimana efektifitas penerapan teknologi sosial virtual reality berbasis Web

e-ISSN: 2775 – 8672
p-ISSN: 2775 – 9482

XR sebagai laboratorium virtual mata kuliah mixed reality terhadap pengalaman belajar mahasiswa. Berdasarkan beberapa penelitian diatas, perbedaan penelitiannya adalah penelitian yang dilakukan merupakan penelitian tentang social virtual reality dimana pengguna sudah dapat berinteraksi, melakukan percakapan dengan pengguna lainnya sehingga terasa lebih imersif. software yang digunakan untuk pengembangan produkpun berbeda dimana pada penelitian diatas menggunakan software unity 3D, sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan bukan hanya memanfaaatkan software unity akan tetapi juga menggunakan platform spatial.io dimana produk yang dihasilkan dapat mengundang pengguna dalam bentuk avatar, dapat diakses menggunakan mobile, desktop, tablet bahkan VR headset. Selain itu aset 3D yang dibuat berupa Gedung Laboratorium Virtual dimana didalamnya terdapat konten materi mengenai pengenalan konsep dasar mata kuliah mixed reality, software dan hardware penunjangnya. Perbedaan dengan penelitian ini adalah penelitian dilakukan pada platform spatial.io yang memungkinkan untuk pengguna memilih avatar sendiri, kemudian berinteraksi dengan pengguna lainnya melalui suara atau chat di platform sehingga interaksi yang dirasakan lebih imersif.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan. Penelitian dan pengembangan atau research and development (R & D) yaitu penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru dan menguji keefektifan produk tersebut. Model yang digunakan pada penelitian pengembangan ini adalah Small Scale Research and Development (R&D) dari Borg dan Gall yang dimodifikasi dengan tahapan analisis kebutuhan, perencanaan, pengembangan draf produk, uji coba awal, revisi produk, uji coba lapangan, serta diseminasi dan implementasi (Borg and Gall, 1989). Pengumpulan data digunakan dengan menggunakan wawancara yang dilakukan saat studi pendahuluan kepada dosen mata kuliah mixed reality, uji alpha testing, uji beta testing dengan menggunakan angket yang diberikan kepada ahli media, ahli materi, dan pengguna. Beta testing dilakukan kepada 30 responden.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kebutuhan

Meliputi: a) Melakukan analisis kebutuhan terkait teknologi social virtual reality berbasis web XR; b) Studi literatur untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang dikaji baik melalui buku maupun jurnal yang relevan; c) Perancangan ide dan konsep dengan menentukan tujuan produk, target pengguna, serta bagaimana produk tersebut menyampaikan tujuannya.

Analisis kebutuhan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Kebutuhan Pengembangan Teknologi Social Virtual Reality

Keterangan	Detail Penjelasan
Konsep Dasar	Pengembangan teknologi sosial virtual reality pada Mata kuliah Mixed Reality menggunakan aplikasi Spatial.io
Isi Materi	Menjelaskan tentang konsep dari Augmented Reality, Virtual Reality, Mixed Reality, dan Extended Reality disertai dengan peralatan yang digunakan untuk masing-masing. Video Pembahasan AR : a. Pengenalan AR b. Sejarah AR c. Macam-macam Tracking pada AR d. Tools pembuatan AR e. Contoh Penggunaan AR f. Perangkat yang digunakan untuk AR Video Pembahasan VR a. Pengenalan VR b. Sejarah VR c. Prinsip Kerja VR d. Tools pembuatan VR e. Contoh Penggunaan VR f. Perangkat yang digunakan untuk VR Video Pembahasan MR dan XR a. Pengenalan MR dan XR b. Sejarah MR dan XR c. Contoh Penggunaan VR dan XR d. Perbedaan MR dan XR e. Perangkat yang digunakan untuk MR dan XR

e-ISSN: 2775 – 8672
p-ISSN: 2775 – 9482

Data Aset	1. Background dan Icon tombol-tombol navigasi dalam bentuk 2D dengan format file PNG atau JPG 2. Video penjelasan tentang konsep AR, VR, MR, dan XR dengan total 3 buah video 3. Aset 3D: Karakter 3D, Meja, Kursi, Rak buku, Rak Sepatu, Kursi Tunggu, Tempat sampah, Kotak P3K, Kotak surat, Alat Pemadam Kebakaran, Ruangan Lab, Ruang Kelas, Koridor di Gedung AA lantai 1,2, dan 3, Air Conditioner, Bangku, Lemari, Hiasan Ruangan, Lukisan-Lukisan dinding, Layar Proyektor, Lampu-Lampu, Texture, Perangkat alat yang digunakan untuk AR, VR, MR, dan XR (HTC Tracker, HTC Vive 2 Pro, Microsoft Hololens, Oculus Rift, Oculus Rift Joystick, Oculus Meta Quest, VR Gloves, VR Walker). Beberapa aset 3D seperti HTC Vive 2 Pro, Microsoft Hololens. Oculus Rift, Oculus Rift Joystick, Oculus Meta Quest, VR Gloves, HTC Tracker, Pemadam Api, Hiasan Ruangan, Air Conditioner, Kotak Obat P3K diambil dari sketchfab. 4. Audio dengan format .mp3
Target Pengguna	Mahasiswa Prodi TMD Politeknik Negeri Jakarta
Jenis Produk	Sosial Virtual Reality
Output Produk	Berbasis Web XR (menggunakan headset realitas Virtual ataupun tanpa menggunakan)
Akses	Mobile Phone, Laptop, Desktop

Perencanaan

Meliputi: a) Melakukan pemilihan software dan hardware yang digunakan untuk mengembangkan produk; b) Membuat rancangan produk teknologi social virtual reality berbasis web XR sebagai laboratorium virtual mata kuliah mixed reality dalam bentuk flowchart dan storyboard agar dapat membuat panduan pengerjaan lebih terstruktur dalam melakukan proses penelitian.

Tabel 2. Data Software dan Hardware Pengembangan Teknologi Social Virtual Reality

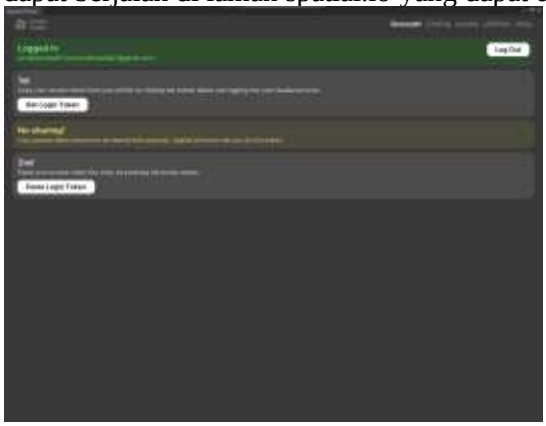
Keterangan	Penjelasan
Spesifikasi Software	a. Blender b. Adobe Illustator c. Adobe Photoshop d. CapCut e. Spatial.io f. Ibis Paint / Krita
Spesifikasi Hardware	Laptop minimal RAM 8GB, memiliki VGA NVIDIA GeForce, SSD Internal 100 GB, Processor minimal Intel Core 3.

Pengembangan draf produk

Meliputi: Pada tahap pengembangan produk, dimulai dengan integrasi setiap materi yang sudah dikumpulkan yaitu aset 3D, aset 2D, audio, dan video. Proses pengembangan produk seperti mengatur tata letak, fitur, dan sistem produk dilakukan pada *game engine Unity* untuk menambah beberapa program khusus interaksi objek dan trigger lalu dilanjutkan pada laman *Spatial.io* untuk menambah dekorasi untuk membuat lingkungan menjadi lebih realistis dengan lingkungan asli. Beberapa hal yang dilakukan adalah:

Integrasi Project Unity dengan Spatial.io

Sebelum pengembangan dimulai, integrasi unity ke spatial.io diperlukan agar dapat memunculkan fitur dari spatial.io dan aplikasi dapat berjalan di laman spatial.io yang dapat dilihat pada Gambar 1:



Gambar 1. Sinkronisasi akun Spatial.io pada pengaturan Unity

Import Asset

Proses import asset merupakan proses memasukan aset yang diperlukan dalam pengembangan pada perangkat lunak yang akan digunakan. Cara untuk import asset ke dalam perangkat lunak dapat dilakukan

e-ISSN: 2775 – 8672
p-ISSN: 2775 – 9482

dengan *drag and drop* langsung aset menuju perangkat lunak tersebut. Proses import kami lakukan pada dua perangkat lunak yaitu Unity Engine untuk aset yang perlu di program dan Spatial.io untuk aset dekorasi dan video player. a) Pembuatan Scene Utama. Pada tahap ini, aset gedung AA TIK yang telah diimport akan diimplementasikan menjadi area kerja untuk melakukan pengaturan tata letak objek interaksi; b) Implementasi Spawn Spot. Pada tahap ini, penentuan spawn spot dengan plugin Entrance Point spatial.io dilakukan untuk menentukan tempat player akan muncul saat aplikasi dimulai; c) Implementasi Trigger Event. Pada tahap ini dilakukan penentuan trigger dengan plugin Trigger Event spatial.io pada beberapa animasi seperti papan informasi yang akan muncul saat player berada di area trigger; d) Implementasi Interaksi Objek. Pada tahap ini dilakukan penambahan interaksi pada objek yang memerlukan interaksi. Terdapat 2 implementasi plugin yang digunakan dalam projek yaitu plugin Seat Hotspot untuk interaksi duduk dan Interactable untuk interaksi yang bisa di modifikasi; e) Melakukan Test Scene. Setelah dilakukan pengaturan dan penambahan plugin maka akan dilakukan tes untuk menguji fitur yang sudah di implementasi sebelumnya pada laman spatial.io; f) Ekspor Projek ke Laman Spatial.io. Setelah interaksi dan trigger diimplementasi, projek dapat dilakukan export ke laman Spatial.io agar dapat dijalankan dan dikunjungi oleh beberapa pengunjung sekaligus. Sebelum projek dapat dijalankan pada laman Spatial.io, perlu dilakukan konfigurasi terlebih dahulu untuk mengatur thumbnail dan jenis output objek seperti apakah projek adalah lingkungan atau hanya berupa objek interaksi; g) Edit letak objek di Spatial.io. Setelah pengembangan di unity, pengembangan lainnya dapat dilakukan pada laman spatial.io untuk menambahkan detail dekorasi yang lebih kompleks dan dapat dilakukan bersama tim seperti yang terlihat pada Gambar 2:



Gambar 2. Edit Letak Objek di Spatial.io

Pengujian dengan alpha testing diperoleh sesuai harapan, pengujian dilakukan dengan beta testing ahli media, ahli materi, dan pengguna. Berdasarkan beta testing ahli media mendapat tanggapan bahwa sangat layak digunakan dengan persentase 81%, berdasarkan beta testing kepada ahli materi mendapat tanggapan bahwa aplikasi VR sudah relevan dengan materi mata kuliah mixed reality dengan persentase sebesar 87,5%. Berikut adalah tabel 3 hasil beta testing terhadap pengguna:

Tabel 3. Hasil Pengolahan Data Respon Pengguna

Pernyataan	Persentase	Interpretasi
Laboratorium virtual ini mudah diakses melalui perangkat dan browser yang saya gunakan.	86%	Sangat Layak
Interaksi dan navigasi dalam laboratorium virtual ini mudah dan intuitif.	87,5%	Sangat Layak
Saya merasa nyaman menggunakan laboratorium virtual ini untuk belajar.	83%	Sangat Layak
Lingkungan virtual dalam laboratorium ini memberikan pengalaman yang imersif.	86%	Sangat Layak
Secara keseluruhan, saya puas dengan laboratorium virtual mixed reality ini.	87,5%	Sangat Layak
Aset 3D dalam aplikasi VR ini memiliki tampilan visual yang realistis.	87,5%	Sangat Layak
Tata letak interior dari setiap objek 3D tertata dengan rapi.	88%	Sangat Layak
Alat-alat yang dipamerkan relevan dengan materi AR, VR, dan XR.	88%	Sangat Layak
Ukuran dari objek 3D secara keseluruhan sudah konsisten.	86%	Sangat Layak
Materi video Augmented Reality (AR) mudah dipahami.	87,5%	Sangat Layak
Materi video Virtual Reality (VR) mudah dipahami.	87,5%	Sangat Layak
Materi video Extended Reality (XR) mudah dipahami.	86%	Sangat Layak
Ketiga materi video relevan dengan topik Mixed Reality.	90%	Sangat Layak
Kualitas audio dalam materi video (AR, VR, XR) jelas.	85%	Sangat Layak
Animasi dalam materi video (AR, VR, XR) mudah dipahami.	88%	Sangat Layak
Rata-rata	86,9 %	Sangat Layak

Berdasarkan beta testing terhadap pengguna mendapatkan persentase rata-rata sebesar 86,9% yang menunjukkan bahwa aplikasi VR yang diterapkan pada laboratorium mata kuliah mixed reality sangat layak digunakan. Aplikasi VR dapat dilihat pada link berikut: Laboratorium Virtual Mixed Reality | Spatial.

e-ISSN: 2775 – 8672
p-ISSN: 2775 – 9482

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian dengan menggunakan model small scale research and development dari Borg and Gall yang dimodifikasi telah menghasilkan aplikasi sosial virtual reality laboratorium virtual mata kuliah mixed reality. Berdasarkan hasil uji alpha testing, aplikasi yang digunakan sudah sesuai dengan yang diharapkan, berdasarkan beta testing ahli media mendapat tanggapan bahwa sangat layak digunakan dengan persentase 81%, berdasarkan beta testing kepada ahli materi mendapat tanggapan bahwa aplikasi VR sudah relevan dengan materi mata kuliah mixed reality dengan persentase sebesar 87,5%, berdasarkan beta testing terhadap pengguna mendapatkan persentase rata-rata sebesar 86,9% yang menunjukkan bahwa aplikasi VR yang diterapkan pada laboratorium mata kuliah mixed reality sangat layak digunakan. Pengembangan penelitian selanjutnya adalah penerapan ruang sosial virtual reality berbasis web sebagai Implementasi laboratorium virtual mata kuliah mixed reality untuk meningkatkan penguasaan konsep dan motivasi mahasiswa program studi Teknik Multimedia Digital Politeknik Negeri Jakarta.

Ucapan Terimakasih

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Jakarta yang telah memfasilitasi kegiatan ini dari sisi finansial dalam pelaksanaan kegiatan Penelitian Dosen Pemula dengan Berdasarkan Surat Keputusan Nomor 191/PL3.A.10/PT.00.06/2024 dan Perjanjian/Kontrak Nomor Nomor: 218/PL3.A.10/PT.00.06/2024, tanggal 25 April 2024 mendapatkan Anggaran Pengabdian Kepada Masyarakat dengan judul Penerapan Teknologi Sosial Virtual Reality Berbasis WebXR Sebagai Laboratorium Virtual Mata Kuliah Mixed Reality.

DAFTAR REFERENSI

Borg, W.R. dan Gall, M.D. (1989). Educational Research: An Introduction, Fifth Edition. New York: Longman.

E. Herlambang, F. Syifaurrahman, dan M.R. Yusman, (2019). Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Dalam Perakitan Komputer. Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika, Volume 9, Nomor 1, Maret 2020

Gilang, A. (2023). Penggunaan Virtual Reality dalam Pembelajaran. Jurnal Teknologi Pendidikan, 12(1), 45-56.

Hendra Jaya,dkk . (2023). Pengembangan Laboratorium Virtual Reality Menggunakan MileaLab. Seminar Nasional Hasil Penelitian 2023. “Penguatan Riset, Inovasi, Kreativitas Peneliti di Era 5.0”. Universitas Negeri Makassar.

Herlangga, K. (2016). Virtual reality dan Perkembangannya. Diakses dari https://www.codepolitan.com/virtual-reality-dan-perkembangannya

Hermansyah, H., Gunawan, G., & Herayanti, L. (2017). Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Getaran dan Gelombang. Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi, 1(2), 97. https://doi.org/10.29303/jpft.v1i2.242

Herman Thuan T.S., Devi Dwi P., Jeremiah. I.K. (2019). Teknologi Virtual Reality Untuk Media Informasi Kampus. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK). Vol. 6, No. 1, Februari 2019, hlm. 71-76. DOI: 10.25126/jtiik.201961238

Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y., & Jo, S. (2022). Educational applications of metaverse:possibilities and limitations. Journal ofEducational Evaluation for Health Professions, 18(1).

Kurnia Muhajarah dan Moh. Sulthon. (2020). Pengembangan Laboratorium Virtual sebagai Media Pembelajaran: Peluang dan Tantangan. Justek: Jurnal Sains dan teknologi Vol.3 No.2 November 2020, Hal. 77-83

N. J. Wardhana, I. K. R. Arthana, dan D. G. H. Divayana, (2019). Pengembangan Aplikasi Virtual Reality 3D Pengenalan Manusia Purba Bangsa Indonesia Untuk SMA Kelas X (Studi Kasus SMA Negeri 2 Singaraja),” J. Nas. Pendidik. Tek. Inform., vol. 8, no. 2, hal. 109–118

Nirwana, R. R. (2017). Pemanfaatan Laboratorium Virtual Dan E-Reference Dalam Proses Pembelajaran Dan Penelitian Ilmu Kimia. Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA, 1(1),115. https://doi.org/10.21580/phen.2011.1.1.447

Prabhaswara, M.P., Diansyah Tambunan, T. and Siradj, Y. (2020). Pembuatan Asset Augmented Reality Denah Ruangan Gedung Airport Operation Control Center Bandara Soekarno Hatta, e-Proceeding of Applied Science, 6(2), pp. 4232–4255.

Saurik, H. T. T., Purwanto, D. D., & Hadikusuma, J. I. (2019). Teknologi Virtual Reality untuk Media

e-ISSN: 2775 – 8672
p-ISSN: 2775 – 9482

Informasi Kampus. Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 6(1), 71. https://doi.org/10.25126/jtiik.2019611238

Spatial.io diakses online: https://www.spatial.io/

W3C. (2019). WebXR Device API. Retrieved from https://www.w3.org/TR/webxr/