

Analisis Kebutuhan Pengguna *Virtual Reality* (VR) pada Mata Pelajaran Jaringan Komputer di SMK

Oleh:

Rahma Yusrinda,

Cindy Cahyaning Astuti

Pendidikan Teknologi Informasi

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Desember, 2024



Pendahuluan

- Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era digital saat ini mengalami perkembangan yang pesat dan mempengaruhi berbagai sektor terutama dalam bidang pendidikan (Cecep, 2021)
- Media pembelajaran bisa menjadi penghubung antara materi pembelajaran dengan pemahaman peserta didik
- Media pembelajaran yang mudah dipahami oleh peserta didik berupa audiovisual, animasi, video, dan berbasis multimedia.

Pendahuluan

- *Virtual reality* (VR) merupakan teknologi yang menciptakan lingkungan virtual tiga dimensi (3D), memungkinkan pengguna untuk merasakan pengalaman yang sangat mendekati realitas melalui tampilan visual imersif dan interaksi langsung (Refni, 2022)
- Tahap pengembangan media VR salah satunya adalah analisis kebutuhan awal untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam mengembangkan media berbasis VR (Nur Hasanah, 2023)

Identifikasi Masalah

- Peserta didik lebih menyukai pembelajaran yang berbantuan media pembelajaran.
- Kurang responsif ketika menggunakan metode yang searah atau ceramah.
- karakteristik belajar peserta didik lebih menyukai visual dan interaktif.
- Media yang sering digunakan yaitu papan tulis, presentasi power point, *quiz*, dan gambar 2D.
- Materi yang sulit dipahami oleh siswa yaitu jaringan komputer yang membahas tentang topologi jaringan

Rumusan Masalah

Bagaimana analisis kebutuhan media pembelajaran pada mata pelajaran jaringan komputer di SMK yang relevan untuk mendukung pemahaman siswa terhadap konsep topologi jaringan?

Penelitian terdahulu

Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Virtual Realty Tour Pada Kemampuan Literasi Matematika (Hasanah, 2023)

Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Virtual Reality Sistem Pencernaan untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Kelas V SD (Dhea, 2024)

Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Jaringan Komputer (Shandy, 2023)

Metode

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan ADDIE. Model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) (Marinu, 2024).

Metode

- a. Analysis,** Tahap ini melibatkan analisis kebutuhan dan identifikasi masalah melalui observasi proses pembelajaran.
- b. Design,** Tahap *Design* ini berfokus pada perancangan pengembangan media, Proses desain diawali dengan pembuatan storyboard .
- c. Development,** Tahap *Development* merupakan proses implementasi dari desain yang telah dirancang sebelumnya
- d. Implementation,** adalah penerapan media pembelajaran yang telah dikembangkan kepada siswa
- e. Evaluation,** menilai keefektifan penggunaan media pembelajaran.

Metode

Penelitian ini fokus menggunakan tahap awal dari model ADDIE yaitu *analysis*, karena fokus peneliti di analisis kebutuhan pengguna. (M. Afifulloh, 2021)

Instrumen yang digunakan untuk menentukan kebutuhan dari pengguna VR yaitu observasi, wawancara dan angket.

Metode

Tabel 1. Indikator analisis kebutuhan

Indikator	Sub Indikator
Gambaran Umum Sistem	<ul style="list-style-type: none">• Tingkat pemahaman tentang media pembelajaran.• Efektivitas penggunaan media pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman materi.• Pemilihan media pembelajaran dari berbagai macam media pembelajaran
Diagram analisis kebutuhan	<ul style="list-style-type: none">• Identifikasi kebutuhan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa• Analisis kebutuhan utama pengguna sistem pembelajaran.• Penentuan prioritas fitur pengembangan berdasarkan kebutuhan pengguna.
Kebutuhan fungsional	<ul style="list-style-type: none">• Fitur utama media pembelajaran yang diharapkan oleh pengguna.• Efektivitas fungsi media yang interaktif
Kebutuhan komunikasi	<ul style="list-style-type: none">• Efektivitas sistem komunikasi dalam mendukung kolaborasi.• Dukungan terhadap komunikasi real time (suara, gerakan, alat bantu)
Kebutuhan antarmuka	<ul style="list-style-type: none">• Desain antarmuka yang <i>user-friendly</i>• Kemudahan operasional

Rumus skala likert

$$P = \frac{\sum x}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = Persentase penilaian
- $\sum x$ = Jumlah skor yang diperoleh
- N = Jumlah skor maksimal

Kategori Persentase

Tabel 2. Kategori Persentase

Persentase	Kategori
0 - 1,9%	Tidak membutuhkan
2% - 25,9%	Sebagian kecil membutuhkan
26% - 49,9%	Kurang dari setengahnya membutuhkan
50%	Setengahnya membutuhkan
50,1% - 75,9%	Lebih dari setengahnya membutuhkan
76% - 99,9%	Sebagian besar membutuhkan
100%	Seluruhnya membutuhkan

Hasil Observasi

Tabel 3. Hasil Observasi

No.	Aspek yang Dinilai	Keterangan
1.	Proses Pembelajaran	Pembelajaran saat ini masih menggunakan media konvensional seperti PPT, quiz, dan gambar 2D. Siswa kesulitan memahami konsep jaringan komputer, khususnya topologi jaringan, karena kurangnya visualisasi yang jelas. Pembelajaran cenderung teoritis dan satu arah, sehingga peserta didik kurang termotivasi dan pemahaman mereka menjadi kurang optimal. Teknologi seperti VR dapat membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih nyata dan interaktif.
2.	Bahan Ajar	Media pembelajaran yang digunakan saat ini berupa PPT, modul, dan gambar 2D. Media ini cukup membantu dalam penyampaian materi tetapi belum memberikan visualisasi mendalam yang sesuai dengan karakteristik belajar siswa yang lebih menyukai visual dan interaktif.
3.	Fasilitas di Sekolah	Fasilitas yang tersedia meliputi komputer standar, proyektor, dan koneksi internet. Namun, sekolah belum memiliki perangkat Virtual Reality (VR) atau alat berbasis teknologi lainnya yang mendukung pembelajaran interaktif.
4.	Kebutuhan Proses Pembelajaran yang Menarik	Berdasarkan karakteristik peserta didik yang lebih responsif terhadap media interaktif, diperlukan media pembelajaran seperti VR yang mampu memvisualisasikan konsep jaringan komputer secara nyata. VR dapat membantu siswa memahami topologi jaringan seperti star, ring, mesh, dan bus dengan lebih mudah melalui simulasi imersif. Teknologi ini juga mendukung pembelajaran mandiri dan aktif.

Hasil Angket

Tabel 4. Hasil Angket Indikator Gambaran Umum Sistem

No.	Gambaran Umum Sistem	Jumlah Skor	Persentase (%)	Rata-rata Persentase
1.	Saya merasa media pembelajaran saat ini kurang interaktif dalam menjelaskan konsep topologi jaringan.	111	69,375	75,357 %
2.	Saya sering kesulitan memahami bentuk fisik dan logis dari berbagai jenis topologi jaringan	111	69,375	
3.	Saya membutuhkan media pembelajaran yang lebih membantu memahami konsep topologi jaringan secara visual.	131	81,875	
4.	Media pembelajaran yang interaktif akan meningkatkan motivasi saya untuk belajar.	131	81,875	
5.	Penggunaan media interaktif seperti VR (Virtual Reality) akan membantu siswa memahami konsep abstrak secara lebih baik.	132	82,5	
6.	Media berbasis AR (Augmented Reality) lebih fleksibel digunakan dibandingkan VR karena kebutuhan perangkat keras yang lebih ringan.	119	74,375	
7.	Video tutorial atau animasi cukup efektif untuk menjelaskan konsep topologi jaringan tanpa perangkat khusus.	109	68,125	

Hasil Angket

Tabel 5. Hasil angket indikator diagram analisis kebutuhan

No.	Diagram Analisis Kebutuhan	Jumlah Skor	Persentase (%)	Rata-rata Persentase
1.	Saya memerlukan media pembelajaran yang dapat menunjukkan hubungan antara perangkat dalam suatu topologi jaringan.	122	76,25	78,125%
2.	Saya membutuhkan alat yang bisa mensimulasikan bagaimana data mengalir dalam jaringan dengan berbagai topologi.	121	75,625	
3.	Saya memerlukan penjelasan yang lebih visual tentang kelebihan dan kekurangan dari masing-masing jenis topologi jaringan.	129	80,625	
4.	Media pembelajaran yang menampilkan skenario pengaturan jaringan nyata akan sangat membantu pemahaman saya.	128	80	

Hasil Angket

Tabel 6. Hasil angket indikator kebutuhan fungsional

No.	Kebutan Fungsional	Jumlah Skor	Persentase (%)	Rata-rata Persentase
1.	Saya membutuhkan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mencoba menyusun sendiri topologi jaringan.	117	73,125	78,281%
2.	Media pembelajaran harus dapat menampilkan hasil simulasi koneksi antar perangkat (seperti switch, router, dan PC).	124	77,5	
3.	Saya memerlukan media yang menyediakan evaluasi atau tes untuk mengukur pemahaman saya setelah belajar.	134	83,75	
4.	Saya membutuhkan media yang memungkinkan saya mencoba skenario troubleshooting jaringan.	126	78,75	

Hasil Angket

Tabel 7. Hasil angket indikator kebutuhan komunikasi

No.	Kebutuhan Komunikasi	Jumlah Skor	Persentase (%)	Rata-rata Persentase
1.	Saya memerlukan media pembelajaran yang mendukung diskusi antar siswa atau dengan guru.	125	78,125	78,333%
2.	Komunikasi antara pengguna (guru/siswa) dalam media pembelajaran sangat membantu pemahaman materi.	128	80	
3.	Saya membutuhkan media yang menyediakan ruang komunikasi real-time untuk mendiskusikan topologi jaringan.	123	76,875	

Hasil Angket

Tabel 8. Hasil angket indikator kebutuhan antarmuka

No.	Kebutuhan Antarmuka	Jumlah Skor	Persentase (%)	Rata-rata Persentase
1.	Saya membutuhkan media pembelajaran dengan desain antarmuka yang menarik dan mudah dipahami.	132	82,5	80,312%
2.	Media pembelajaran harus menyediakan navigasi yang mudah untuk mengakses materi topologi jaringan.	126	78,75	
3.	Saya membutuhkan media yang memungkinkan personalisasi tampilan sesuai kebutuhan belajar saya.	125	78,125	
4.	Media pembelajaran yang saya gunakan harus memiliki fitur panduan (tutorial) yang membantu pengguna baru.	131	81,875	

Hasil & Pembahasan

Tabel 9. Hasil rata-rata persentase semua indikator

Indikator	Persentase (%)	Rata-rata Persentase	Kategori Tingkat Kebutuhan
Gambaran Umum Sistem	75,357 %	78,0816%	Sebagian besar membutuhkan
Diagram analisis kebutuhan	78,125 %		
Kebutuhan fungsional	78,281 %		
Kebutuhan komunikasi	78,333 %		
Kebutuhan antarmuka	80,312 %		

Dari kelima indikator tersebut, rata-rata kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran interaktif untuk memahami konsep topologi jaringan tercatat sebesar 78,0816%. Nilai rata-rata ini berada dalam kategori “Sebagian besar membutuhkan”, yang mengindikasikan tingginya kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran yang lebih interaktif. Hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa menyadari pentingnya media pembelajaran interaktif, yang dianggap mampu membantu mereka memahami konsep abstrak dalam topologi jaringan dengan lebih baik. Dengan demikian, hasil ini mempertegas urgensi pengembangan media pembelajaran yang tidak hanya interaktif, tetapi juga efektif dalam menjelaskan materi yang kompleks dan abstrak.

Hasil Wawancara

Siswa mengharapkan media pembelajaran dapat menciptakan suasana belajar yang berbeda, dimana mereka tidak hanya sebagai penerima informasi yang pasif, tetapi juga dapat terlibat secara aktif dalam memahami konsep-konsep yang sulit. Berdasarkan kebutuhan tersebut, media pembelajaran sebaiknya memiliki fitur interaktif yang mendukung eksplorasi siswa terhadap materi, seperti simulasi yang memungkinkan mereka untuk memahami hubungan perangkat jaringan dan aliran data dalam berbagai topologi. Selain itu, mereka menyarankan adanya fitur yang memberikan penjelasan otomatis saat berinteraksi dengan objek dalam simulasi dan fitur kuis atau latihan untuk membantu mengukur pemahaman mereka. Antarmuka media juga harus didesain secara modern dan menarik, dengan tata letak yang sederhana, visualisasi yang jelas, navigasi yang mudah digunakan dan akses yang mudah ke fitur-fitur penting.

Guru menginginkan media pembelajaran yang dapat memberikan simulasi nyata terhadap berbagai jenis topologi jaringan, seperti topologi *star*, *ring*, *mesh*, dan *bus*, dengan memperlihatkan hubungan antara perangkat jaringan seperti *router*, *switch*, dan kabel secara visual dan interaktif. Guru juga menekankan bahwa media yang dikembangkan harus mudah digunakan, tidak memerlukan perangkat dengan spesifikasi tinggi, dan dapat berjalan tanpa koneksi internet yang stabil. Selain itu, media tersebut sebaiknya memiliki fitur umpan balik, seperti teks atau suara, yang memberikan penjelasan interaktif kepada siswa, serta adanya sistem evaluasi seperti latihan soal atau *quiz* untuk mengukur pemahaman siswa. Untuk kebutuhan antarmuka, guru mengharapkan tampilan yang sederhana namun tetap menarik, dengan navigasi yang mudah dipahami agar siswa tidak kesulitan saat menggunakannya.

Kesimpulan

Hasil analisis diambil dari tiga instrumen, yaitu observasi, angket dan wawancara. Observasi dilakukan di SMKN 2 Buduran, tepatnya di kelas X DKV 1. Dari hasil observasi, ditemukan bahwa fasilitas yang tersedia di sekolah, seperti komputer standar, *proyektor* dan koneksi internet, belum mendukung penggunaan teknologi inovatif seperti VR yang dapat menciptakan pengalaman belajar interaktif. Hasil angket diambil dari 32 siswa kelas X DKV 1 sebagai populasi. Hasil data kuantitatif dihasilkan dari lima indikator mulai dari indikator gambaran umum sistem didapatkan presentase sebanyak 75,375%, indikator diagram analisis didapatkan persentase 78,124%, indikator kebutuhan fungsional sebesar persentase 78,281%, indikator kebutuhan komunikasi persentase sebesar 78,333% dan indikator terakhir, yaitu kebutuhan antarmuka mendapatkan persentase 80,312%. Sehingga rata-rata persentase dari lima indikator analisis kebutuhan pengguna VR menunjukkan hasil 78,0816%, yang masuk dalam kategori "Sebagian besar membutuhkan". Sedangkan hasil data kualitatif yang diperoleh berdasarkan wawancara dengan siswa dan guru mendukung temuan observasi dan angket. Siswa merasa membutuhkan VR sebagai media pembelajaran inovatif khususnya untuk mata pelajaran topologi jaringan komputer. Mereka berharap VR dapat membantu memvisualisasikan konsep topologi jaringan seperti *star*, *ring*, *mesh*, dan *bus*. Berdasarkan hasil wawancara, media pembelajaran berbasis VR yang diinginkan harus memiliki tampilan modern, interaktif, dan intuitif. Desain *visual* yang jelas dengan perangkat jaringan 3D dan navigasi yang mudah akan memudahkan siswa dalam mengeksplorasi topologi jaringan dan memahami konsep secara langsung. Fitur interaktif, seperti simulasi topologi dan penjelasan otomatis, serta *quiz* untuk evaluasi, akan meningkatkan pemahaman siswa. Media ini harus dapat dijalankan di perangkat standar tanpa memerlukan koneksi internet stabil, memberikan pengalaman belajar yang lebih imersif dan efektif.

Refrensi

- C. A. Cholik, "Teknologi Informasi, ICT," *J. Fak. Tek.*, vol. 2, no. 2, pp. 39–46, 2021.
- F. Peeda, D. R. Anneke, and L. Naibaho, "Revolusi Pemikiran: Memahami Peran Pendidikan dalam Menghadapi Era Teknologi 5.0," *J. Kridatama Sains Dan Teknol.*, vol. 6, no. 01, pp. 25–33, 2024, doi: 10.53863/kst.v6i01.1067.
- C. I. S. Puspa, D. N. O. Rahayu, and M. Parhan, "Transformasi Pendidikan Abad 21 dalam Merealisasikan Sumber Daya Manusia Unggul Menuju Indonesia Emas 2045," *J. Basicedu*, vol. 7, no. 5, pp. 3309–3321, 2023, doi: 10.31004/basicedu.v7i5.5030.
- A. Darlis, A. I. Sinaga, M. F. Perkasyah, L. Sersanawawi, and I. Rahmah, "Pendidikan Berbasis Merdeka Belajar," *J. Anal. Islam.*, vol. 11, no. 2, p. 393, 2022, doi: 10.30829/jai.v11i2.14101.
- Sapriyah, "Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar," *Diklat Rev. J. Manaj. Pendidik. dan Pelatih.*, vol. 3, no. 1, pp. 45–56, 2019, doi: 10.35446/diklatreview.v3i1.349.
- L. F. Panduwinata, R. N. A. Wulandari, and M. N. Zanky, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) pada Materi Prosedur Penyimpanan Arsip," *Lect. J. Pendidik.*, vol. 12, no. 1, pp. 15–28, 2021, doi: 10.31849/lectura.v12i1.5958.
- Charles Charles, Delvian Yosuky, Tio Sania Rachmi, and Eryc Eryc, "Analisa Pengaruh Virtual Reality Terhadap Perkembangan Pendidikan Indonesia," *J. Innov. Educ.*, vol. 1, no. 3, pp. 40–53, 2023, doi: 10.59841/inoved.v1i3.206.
- R. Dayu, "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Google Earth Berbasis Virtual Reality Mata Pelajaran SKI Di Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Solok," Institut Agama Islam Negeri Batusangkar, 2022.
- A. Nugraha, E. Kusnadi, I. Patimah, P. M. T. Sitorus, and A. E. W. F. Maki, *Penggunaan Virtual Reality dalam Pendidikan Keperawatan Analisis dan Pengaruhnya pada Keterampilan Klinis erawatan Infeksi Mahasiswa Keperawatan*. Global Aksara Pers, 2022.
- A. Fauzan Dianta, C. Devi, W. Sarinastiti, and Z. F. Akbar, "Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Virtual Reality Menggunakan Video 360°," *POSITIF J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 1, pp. 21–28, 2023, doi: 10.31961/positif.v9i1.1560.

Refrensi

- .S. Ilham Alamsyah, F. Meividianugraha Subandi, A. Febrianto, R. D. G. Wardoyo, and D. Arwin Dermawan, "Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Jaringan Komputer," *J. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 14, no. 2, pp. 248–254, 2023, doi: 10.51903/jtikp.v14i2.586.
- N. Hasanah *et al.*, "Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Virtual Realty Tour Pada Kemampuan Literasi Matematika," *J. Karya Pendidik. Mat.*, vol. 10, no. 2, pp. 19–28, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPMat/index>
- D. A. Oktarizka and Y. Abidin, "Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Virtual Reality Sistem Pencernaan untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Kelas V SD," *J. Elem. Edukasia*, vol. 7, no. 1, pp. 2225–2235, 2024, doi: 10.31949/jee.v7i1.8819.
- L. Setiyani and E. Tjandra, "Analisis Kebutuhan Fungsional Aplikasi Penanganan Keluhan Mahasiswa Studi Kasus: Stmik Rosma Karawang," *J. Inov. Pendidik. dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 8–17, 2021, doi: 10.52060/pti.v2i01.465.
- A. S. Wahyuni and A. O. . Dewi, "Persepsi Pemustaka Terhadap Desain Antarmuka Pengguna (User Interface) Aplikasi Perpustakaan Digital "iJogja" Berbasis Android," *J. Ilmu Perpust.*, vol. VII, no. 1, pp. 21–30, 2018, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jip/article/viewFile/22810/20855>
- Okpatrioka, "Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan," *Dharma Acariya Nusantara. J. Pendidikan, Bhs. dan Budaya*, vol. 1, no. 1, pp. 86–100, 2023, doi: 10.47861/jdan.v1i1.154.
- M. Waruwu, "Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan," *J. Ilm. Profesi Pendidik.*, vol. 9, no. 2, pp. 1220–1230, 2024, doi: 10.29303/jipp.v9i2.2141.
- M. Afifulloh and B. Cahyanto, "Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Di Era Pandemi Covid-19," *JPDI (Jurnal Pendidik. Dasar Indones.)*, vol. 6, no. 2, p. 31, 2021, doi: 10.26737/jpdi.v6i2.2515.
- M. Miftahussa'adah, S. Markos, and R. Susanti, "Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Augmented Reality pada Mata Pelajaran Ekonomi," *J. Intelekt. Keislaman, Sos. dan Sains*, vol. 12, no. 1, pp. 110–116, 2023, doi: 10.19109/intelektualita.v12i1.17425.

Refrensi

- W. S. Wardhono, H. Tolle, R. K. Dewi, and L. Fanani, "Analisis Kebutuhan Pengguna pada Pengembangan Malang Virtual Tourism dengan Ambience Lingkungan Terintegrasi," *UMP Press*, vol. 6, pp. 187–191, 2023, doi: 10.30595/pspfs.v6i.868.
- Nuzuar and I. Warsah, "Analisis Inovasi Administrasi Guru Dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran (Studi Man Rejang Lebong)," *J. Penelit. Pendidik. Agama dan Keagamaan*, vol. 16, no. 3, pp. 263–274, 2018, doi: 10.32729/edukasi.v16i3.488.
- I. F. Wati, Y. Y. Yuniawatika, and S. Murdiah, "Analisis Kebutuhan Terhadap Bahan Ajar Game Based Learning Terintegrasi Karakter Kreatif," *J. Pendidik. Karakter*, vol. 10, no. 2, 2020, doi: 10.21831/jpk.v10i2.31880.
- F. Aljupri, "Efektivitas Penggunaan Virtual Reality (VR) dalam Pembelajaran Sejarah untuk Meningkatkan Pemahaman dan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas," *Pros. Semin. Nas. IKIP Budi Utomo*, vol. 5, pp. 257–266, 2024.
- A. Hajizah, "Penerapan User Experience Dalam Permodelan Sistem Informasi Keuangan," *J. Inf. Technol. Softw. Eng. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2024.
- W. K. Mubarak, U. N. Surabaya, S. Anugrah, and U. N. Surabaya, "Analisis Media Pembelajaran Berbasis Virtual Reality Melalui Pendekatan Steam Guna Meningkatkan," *Al-Irsyad J. Psysics Educ.*, vol. 3, no. 2, pp. 57–68, 2024.
- M. N. Azmi, H. Mansur, and A. H. Utama, "Potensi Pemanfaatan Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Di Era Digita," *J. Dimens. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 12, no. 1, pp. 211–226, 2024, [Online]. Available: <http://journal.umpo.ac.id/index.php/dimensi/index>
- A. Nur, B. Rohmah, E. P. Romadhona, L. A. Putri, and V. Kartikasari, "Pembelajaran Pendidikan Islam Melalui Virtual Reality (VR)," *J. Tarb. Islam.*, vol. 7, no. 2, pp. 373–385, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.stit-ru.ac.id/index.php/raudhah/article/view/450%0Ahttp://ejournal.stit-ru.ac.id/index.php/raudhah/article/download/450/231>
- S. Andy, I. S. Surya, and S. Fidelis, "Pengenalan Teknologi Virtual Reality (VR) Pada Pembelajaran Simulasi Pembuatan Komputer Di Jurusan Teknik Informasi Dan Jaringan (Tkj)," *J. Ilm. Tek.*, vol. 2, no. 3, pp. 33–42, 2023.

