

Pengembangan Aplikasi Virtual Tour Objek Wisata Berbasis Virtual Reality Menggunakan Metode MDLC

Rudi Hartono, Yusuf Sumaryana, Aso sudiarjo, Agus Supriatman, Cahya Fajar
Universitas Perjuangan Tasikmalaya

Jl. Peta No.177, Kahuripan, Kec. Tawang, Kota Tasikmalaya, (0265) 326058
e-mail: rudihartono@unper.ac.id, yusufsumaryana@unper.ac.id, asosudiarjo@unper.ac.id,
agussupriatman@unper.ac.id, 1903010091@unper.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan aplikasi Virtual Tour Wisata menggunakan teknologi Virtual Reality (VR) dengan mengikuti pendekatan Metode MDLC (Model Development Life Cycle). MDLC merupakan pendekatan yang terstruktur dalam pengembangan perangkat lunak, dimulai dari perencanaan hingga pemeliharaan. Penelitian ini meliputi tahap analisis kebutuhan, desain aplikasi, implementasi, dan evaluasi. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengalami destinasi wisata secara virtual dengan interaksi yang mendalam. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa aplikasi ini memberikan pengalaman wisata yang memuaskan dan meningkatkan minat pengguna untuk mengunjungi destinasi wisata secara nyata. Dengan menerapkan Metode MDLC, pengembangan aplikasi ini dilakukan secara sistematis dan efisien, menghasilkan produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Kata kunci— MDLC, Virtual_Reality, Virtual_Tour

Abstract

The aim of this study is to develop a Virtual Tourist Virtual Tour application using Virtual Reality (VR) technology following the MDLC (Model Development Life Cycle) approach. MDLC is a structured approach in software development, starting from planning to maintenance. This research covers the stages of requirement analysis, application design, implementation, and evaluation. This application allows users to experience tourist destinations virtually with deep interaction. The evaluation results show that this application provides a satisfying tourist experience and increases users' interest in visiting tourist destinations in reality. By implementing the MDLC Method, the development of this application is conducted systematically and efficiently, resulting in a product that meets users' needs.

Keywords— MDLC, Virtual_Reality, Virtual_Tour

1. Pendahuluan

Pariwisata merupakan salah satu sektor utama dalam pembangunan ekonomi suatu negara yang memiliki potensi besar dalam meningkatkan pendapatan nasional, menciptakan lapangan kerja, dan memberikan kontribusi kepada devisa negara [1], [2]. Dalam konteks ini, pemerintah daerah memiliki peran penting dalam memanfaatkan peluang yang ada, terutama dengan mengoptimalkan sumber daya alam dan kekayaan budaya serta tradisi yang dimilikinya. Sebagai hasilnya, sektor pariwisata telah menjadi tujuan favorit bagi wisatawan [3]. Namun, salah satu permasalahan yang dihadapi dalam sektor pariwisata adalah keterbatasan akses informasi yang dimiliki oleh wisatawan mengenai objek wisata [4]. Informasi yang tersedia saat ini cenderung tidak terstruktur dan kurang akurat, sebagian besar bersumber dari pengalaman pribadi atau *platform online* seperti *website* dan *blog* [5]. Hal ini mengakibatkan ketidakpastian dan kebingungan bagi wisatawan dalam memilih destinasi wisata yang sesuai. Ketidakpastian informasi ini diperkuat oleh hasil observasi dan wawancara dengan wisatawan yang mengungkapkan kebingungan mereka ketika mencari informasi tentang tempat wisata yang dituju. Akibatnya, minat wisatawan untuk mengunjungi tempat wisata tersebut menurun, bahkan seringkali meragukan [6]. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi *Virtual Tour* Wisata di Tasikmalaya. Aplikasi ini akan memanfaatkan teknologi *Virtual Reality* (VR) yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan lingkungan yang disimulasikan oleh komputer, menciptakan pengalaman interaktif dan mendekati realitas [7]. Dengan demikian,

penelitian ini mengusulkan solusi inovatif untuk meningkatkan akses informasi wisatawan tentang objek wisata di Tasikmalaya [8]. Sebagai landasan untuk penelitian ini, beberapa penelitian sebelumnya yang relevan tentang Rancang Bangun Aplikasi Katalog Wisata di Garut dengan menggunakan teknologi VR. Penelitian tersebut menghasilkan aplikasi katalog wisata untuk Kabupaten Garut [9]. Selain itu, merancang *Virtual Reality Photography* berbasis *web* untuk mendukung sektor pariwisata [10]. Dalam konteks ini, penelitian ini akan membahas langkah-langkah dalam merancang dan membangun aplikasi *Virtual Tour* Wisata di Tasikmalaya dengan metode pengembangan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) [11]. Diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan kontribusi dalam meningkatkan promosi dan informasi pariwisata di Tasikmalaya, memperluas akses informasi wisata, serta meningkatkan pengalaman wisatawan melalui penggunaan teknologi VR dalam aplikasi *Virtual Tour* [12].

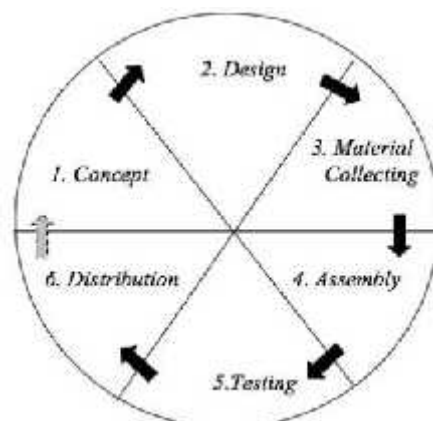
2. Metode Penelitian

Berikut adalah Langkah Langkah dalam penelitian untuk mengembangkan aplikasi Virtual Tour Objek Wisata.



Gambar 1. Metode Penelitian

Serangkaian tahapan dalam mengembangkan aplikasi *Virtual Tour* Objek Wisata digunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Berikut adalah tahapan-tahapan MDLC dijelaskan pada gambar 2:



Gambar 2. Metode MDLC

1. Dalam konsep pengembangan aplikasi ini, terdapat dua tahapan utama yang perlu diperhatikan, yaitu menentukan waktu dan lokasi pengambilan gambar. Tahap ini merupakan fondasi penting dalam proses pembuatan *Virtual Tour* Wisata, dimana waktu dan lokasi pengambilan gambar akan memengaruhi kualitas serta kesan yang diberikan kepada pengguna.
2. Selanjutnya, pada tahap perancangan desain, fokus utama adalah pembuatan desain rancangan aplikasi. Hal ini meliputi desain prosedural, yang berkaitan dengan alur dan struktur aplikasi, serta desain interface, yang menyangkut tampilan dan interaksi antarmuka pengguna dengan aplikasi.
3. Pengumpulan data merupakan tahap penting dalam proses ini, dimana gambar-gambar dari berbagai lokasi wisata dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam website virtual tour. Data ini akan menjadi materi utama yang akan disajikan kepada pengguna untuk memberikan pengalaman wisata yang mendalam.
4. Setelah pengumpulan data selesai, tahap berikutnya adalah merangkai dan menyusun materi-materi serta file-file multimedia yang sudah didapatkan sesuai dengan desain yang telah dibuat

- sebelumnya. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa konten yang disajikan dalam aplikasi memiliki kesinambungan dan konsistensi yang baik.
5. Pengujian sistem merupakan tahap penting dalam memastikan kualitas dan fungsionalitas aplikasi. Pada tahap ini, peneliti menggunakan metode pengujian Black Box untuk menguji secara fungsional apakah aplikasi yang sudah dibangun sesuai dengan fungsi yang diharapkan dan apakah menu-menu yang disediakan berjalan dengan baik.
 6. Terakhir, setelah melalui tahapan pengembangan dan pengujian, aplikasi Virtual Tour Wisata ini siap untuk didistribusikan kepada pengguna. Melalui proses distribusi, aplikasi ini akan menjadi alat yang efektif dalam mempromosikan destinasi wisata kepada masyarakat luas.

3. Hasil dan Pembahasan

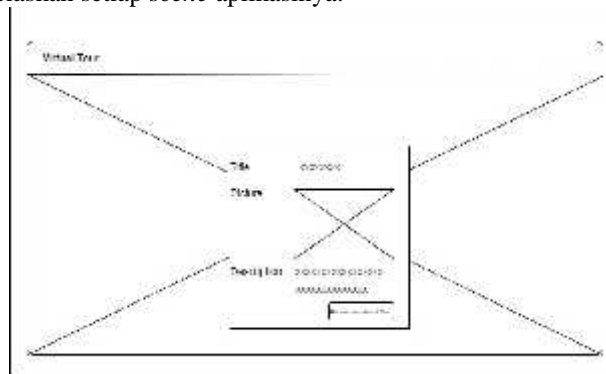
3.1. *Concept* (Konsep)

Tahapan ini merupakan fase awal dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi masalah yang perlu dipecahkan dan mencari solusi yang akan membentuk dasar pengembangan produk yang akan dibuat [13]. Masalah yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah kurangnya informasi yang tersedia mengenai objek wisata, banyak orang belum pernah mengunjungi tempat wisata di wilayah tersebut karena kurangnya informasi spesifik tentang tempat-tempat wisata tersebut. Identifikasi masalah ini adalah langkah awal yang penting dalam memahami permasalahan yang dihadapi oleh wisatawan dan *stakeholder* pariwisata [14]. Untuk mengatasi masalah yang diidentifikasi, peneliti mengembangkan solusi berupa teknologi *virtual tour* wisata berbasis *virtual reality*. Solusi ini memungkinkan pengguna untuk menjelajahi tempat wisata secara *virtual*, mendapatkan informasi yang lengkap tentang tempat-tempat wisata, dan menemukan lokasi spot-spot menarik di setiap objek wisata [15]. Dengan menghadirkan pengalaman *virtual* yang mendalam, solusi ini diharapkan dapat mengurangi hambatan akses informasi tentang pariwisata.[16].

Pengembangan teknologi *virtual tour* wisata berbasis *virtual reality* merupakan langkah inovatif dalam meningkatkan promosi dan informasi pariwisata di wilayah tersebut. Solusi ini diharapkan akan memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan minat wisatawan, serta meningkatkan pengalaman selama perjalanan [17].

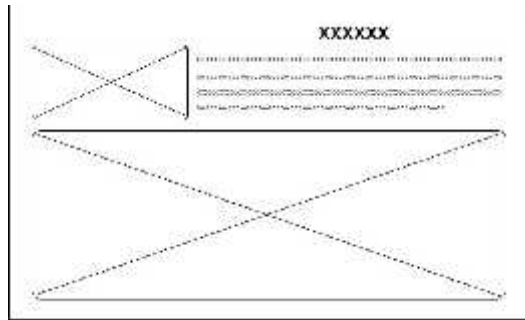
3.2. *Design* (Perancangan)

Design atau perancangan aplikasi pada penelitian ini menggunakan *storyboard* dan *usecase* yang akan digambarkan dan dijelaskan setiap *scene* aplikasinya.



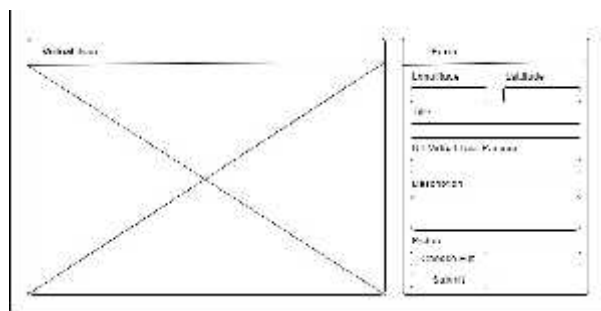
Gambar 3. *Storyboard* lokasi

Storyboard pada gambar 3 merupakan tampilan ketika pengguna mengklik suatu titik dari map yang akan dituju oleh pengguna.



Gambar 4. *Storyboard virtual tour*

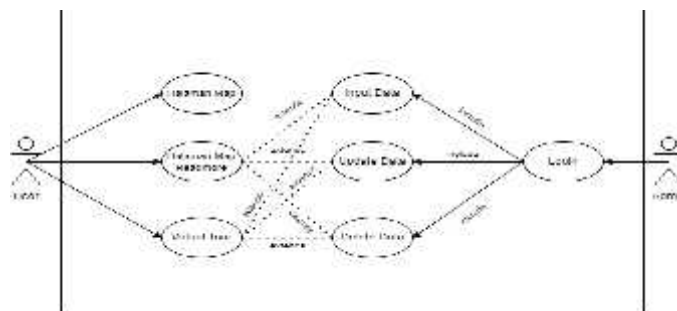
Pada gambar 4. merupakan *storyboard* yang akan tampil ketika pengguna mengklik *readmore/virtual tour* pada halaman sebelumnya dan akan menampilkan profil dari tempat wisata tersebut.



Gambar 5. *Storyboard halaman admin*

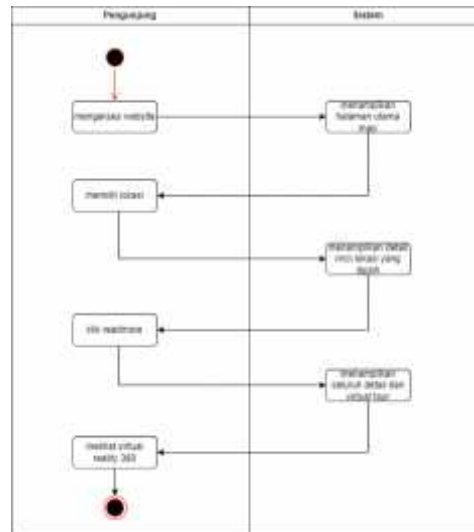
Gambar 5. merupakan *storyboard* apabila pengguna (admin) akan menambahkan sebuah objek wisata.

Dalam melakukan pendekatan perancangan sistem dokumentasi yang digunakan berupa *use case* dan *class diagram*. Dalam *use case diagram* ini diperlihatkan apa saja yang dapat dilakukan oleh *user* kedalam sistem.

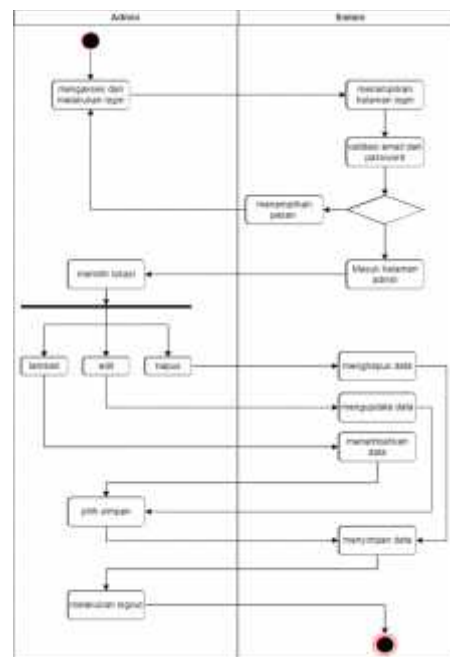


Gambar 6 *Usecase aplikasi virtual tour*

Pada gambar 6 merupakan tahapan bagaimana admin ketika mengakses aplikasi *virtual tour* wisata.



Gambar 7. Activity diagram admin



Gambar 8. Activity diagram aplikasi virtual tour

Pada Gambar 7 merupakan skenario pengunjung *activity diagram* dan pada gambar 8 merupakan *scenario* admin ketika mengakses Aplikasi *Virtual Tour* Wisata.

3.3. Material Collecting (Pengumpulan Bahan)

Pada tahap ini, penelitian menjelaskan pengumpulan materi yang dilakukan oleh peneliti. Materi utama yang dikumpulkan adalah gambar panorama 360° yang dihasilkan dari penggunaan perangkat keras kamera khusus yang mampu menangkap gambar panorama 360°. Selain itu, materi tambahan seperti gambar-gambar lain dan audio juga dikumpulkan. Proses pengambilan gambar panorama 360° dilakukan langsung di salah satu objek wisata di Kabupaten Tasikmalaya, yaitu Gunung Galunggung. Selama pengambilan gambar, 23 area yang berbeda diabdikan, termasuk gerbang utama, pertigaan, gerbang menuju kawah, pertigaan kawah, area bawah, tangga kawah, kawah titik 1-6, area parkir bawah, kolam bawah, dan gerbang lainnya yang terdapat di lokasi objek wisata Gunung Galunggung.

3.4. *Assembly* (Pembuatan)

Pada tahap ini, setelah selesai melakukan perancangan aplikasi menggunakan *storyboard* dan pengumpulan materi yang diperlukan, langkah selanjutnya adalah tahap pembuatan atau *assembly*. Proses *assembly* terdiri dari dua tahapan utama seperti berikut:

3.4.1. Proses Pengeditan

Pada tahap pengeditan, penggunaan aplikasi pengolah gambar Adobe Photoshop CC 2020 digunakan untuk mengedit gambar-gambar yang telah diambil.



Gambar 9. Proses pengeditan

3.4.2. Penyusunan Gambar Panorama

Tahapan ini melibatkan proses penyusunan gambar panorama dengan menggunakan perangkat lunak *panoee* yang dapat diakses melalui laman *panoee.com*. Proses ini dilakukan dengan memanfaatkan fitur gratis yang disediakan oleh *panoee.com*. Selama tahap ini, gambar-gambar panorama disusun satu per satu hingga membentuk tampilan 360° yang merupakan dasar dari *virtual tour* yang diinginkan. Dengan menjalankan dua tahapan ini, aplikasi *virtual tour* wisata berhasil dibuat dengan menggabungkan gambar panorama yang telah diedit dan menyusunnya dalam bentuk tampilan 360°. Hal ini memungkinkan pengguna untuk menjelajahi objek wisata secara *virtual* dengan pengalaman yang mendalam. Berikut dapat dilihat pada gambar 9 proses penyusunan gambar panorama.



Gambar 1 Penyusunan gambar panorama

3.5. *Testing* (Pengujian)

Pada tahap pengujian, peneliti melakukan pengujian aplikasi yang dibangun. Pengujian ini melibatkan dua aspek utama, yaitu pengujian pengguna langsung dan pengujian sistem menggunakan metode "Black Box".

3.5.1. Pengujian Pengguna langsung

Pengujian ini melibatkan pengguna yang mencoba aplikasi *virtual tour* wisata berbasis *virtual reality*. Pengguna diberikan kuesioner yang berisi lima pertanyaan mengenai penilaian aplikasi. Setelah semua kuesioner terkumpul, data dari kuesioner tersebut dianalisis dengan menggunakan *skala Likert*. Rata-rata jawaban dari pengguna dihitung berdasarkan skor yang diberikan pada setiap pertanyaan, dapat dilihat pada tabel 1 hasil dari pengujian pengguna langsung.

Tabel 1 Hasil pengujian pengguna langsung

No.	Pertanyaan	Keterangan Jawaban				Total
		SS	S	T	ST	
1	Tampilan aplikasi sudah tepat	17	2	1	-	20
2	Aplikasi dapat membantu mengetahui seputar tempat wisata	15	4	-	1	20
3	Aplikasi dapat menjadi media promosi dan informasi yang menarik	13	4	3	-	20
4	Aplikasi dapat memberitahukan dengan jelas lokasi objek wisata	19	1	-	-	20
5	Puas saat menggunakan aplikasi <i>virtual tour</i> objek wisata	20	-	-	-	20

- Tampilan Aplikasi: Dari 20 pengguna yang berpartisipasi, 17 orang memilih "Sangat Setuju," 2 orang memilih "Setuju," dan 1 orang memilih "Tidak Setuju." Dengan demikian, didapatkan persentase kepuasan sebesar 95%. Kesimpulannya, 95% dari 20 pengguna menyatakan sangat setuju bahwa tampilan aplikasi sudah tepat.
- Membantu Mengetahui Tempat Wisata: Dari 20 pengguna, 15 orang memilih "Sangat Setuju," 4 orang memilih "Setuju," dan 1 orang memilih "Sangat Tidak Setuju." Hasilnya, persentase kepuasan mencapai 86.25%. Kesimpulannya, 86.25% dari 20 pengguna sangat setuju bahwa aplikasi dapat membantu mengetahui seputar tempat wisata di Kabupaten Tasikmalaya.
- Media Promosi dan Informasi yang Menarik: Hasil statistik menunjukkan bahwa 13 pengguna memilih "Sangat Setuju," 4 pengguna memilih "Setuju," dan 3 pengguna memilih "Tidak Setuju." Persentase kepuasan sebesar 87.5% mengindikasikan bahwa sebagian besar pengguna merasa aplikasi ini merupakan media promosi dan informasi yang menarik.
- Memberitahukan Lokasi dengan Jelas: Dari 20 pengguna, 19 orang memilih "Sangat Setuju," dan 1 orang memilih "Setuju." Persentase kepuasan sebesar 98.75% menunjukkan bahwa pengguna merasa aplikasi ini memberikan informasi lokasi tempat wisata dengan jelas.
- Kepuasan Pengguna: Semua 20 pengguna memilih "Sangat Setuju" ketika ditanya tentang kepuasan mereka saat menggunakan aplikasi *virtual tour* wisata berbasis *virtual reality*. Persentase kepuasan mencapai 100%, menunjukkan bahwa pengguna sangat puas dengan aplikasi ini.

3.5.2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk menguji fungsi-fungsi aplikasi yang telah dibangun. Metode "Black Box" digunakan dalam pengujian ini untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi sesuai dengan fungsionalitas yang telah dirancang, termasuk menu-menu yang tersedia. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja dan respon aplikasi, serta mengumpulkan masukan dari pengguna tentang pengalaman mereka saat menggunakan aplikasi *virtual tour* wisata. Hasil dari pengujian ini akan digunakan untuk memperbaiki dan memperbaiki aplikasi sebelum dilepaskan ke pengguna akhir [18]. Berikut dapat dilihat pada tabel 4 hasil pengujian halaman diakses oleh pengunjung dan tabel 5 hasil pengujian halaman admin.

Tabel 2 Hasil pengujian sistem halaman pengunjung

No	Aktivitas yang dilakukan	Proses	Kesimpulan
1.	Masuk pada alamat <i>website</i>	Masuk pada halaman URL <i>website</i> yang sudah dibuat	Berhasil
2.	Tampilan Utama	Melihat lokasi tempat wisata	Berhasil

3.	Titik Tempat Wisata	Melihat tempat wisata yang akan dituju	Berhasil
4.	Profil Tempat Wisata	Melihat secara detail deskripsi tempat wisata	Berhasil
5.	<i>Virtual Tour</i> Wisata	Melihat tempat wisata dengan simulasi virtual tour 360	Berhasil

Tabel 3 Tabel pengujian sistem halaman admin *dashboard*

No	Aktivitas yang dilakukan	Proses	Kesimpulan
1.	Login	Login menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i>	Berhasil
2.	Input Data	Menambahkan lokasi sebuah objek wisata, memasukkan judul, memasukkan url <i>virtual tour</i> , memasukkan deskripsi dan mengupload gambar.	Berhasil
3.	Update Data	Merubah dan memperbarui detail tempat wisata	Berhasil
4.	<i>Delete Data</i>	Menghapus sebuah tempat wisata	Berhasil
5.	Logout	Akan kembali pada tampilan halaman utama	Berhasil

3.6. *Distribution* (Distribusi)

Tahap distribusi merupakan tahap akhir dalam pengembangan aplikasi *virtual tour* wisata berbasis *virtual reality*. Pada tahap ini, seluruh komponen yang telah berjalan dengan baik disimpan di *server hosting* sehingga dapat diakses oleh masyarakat umum dan calon wisatawan yang mencari informasi tentang objek wisata di Kabupaten Tasikmalaya. Proses distribusi ini menghadapi beberapa kendala, termasuk keterbatasan perangkat dan keterbatasan dalam penggunaan alat-alat berbayar. Meskipun demikian, peneliti berhasil mengatasi kendala ini dengan memanfaatkan fitur gratis yang tersedia dalam penggabungan media, meskipun hal ini menghasilkan keterbatasan dalam tampilan yang diharapkan. Dengan demikian, hasil aplikasi *virtual tour* wisata ini tetap dapat diakses oleh pengguna dan memberikan akses yang lebih luas terhadap informasi pariwisata di Kabupaten Tasikmalaya, meskipun dengan beberapa keterbatasan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi *virtual tour* wisata berbasis *virtual reality* di Kabupaten Tasikmalaya. Dalam penelitian ini, tahapan pengembangan yang mencakup konsep, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan distribusi telah dijelaskan secara rinci. Identifikasi masalah awal adalah kurangnya informasi spesifik mengenai objek wisata di Kabupaten Tasikmalaya, yang menghambat minat dan keterlibatan wisatawan. Solusi yang diusulkan adalah menciptakan aplikasi *virtual tour* wisata berbasis *virtual reality* untuk memberikan pengalaman interaktif dan *immersif* kepada pengguna, memfasilitasi pengguna untuk menjelajahi objek wisata, dan memberikan informasi yang komprehensif. Pengumpulan bahan melibatkan pengambilan gambar panorama 360° secara langsung di objek wisata Gunung Galunggung. Proses pengeditan dan penyusunan gambar panorama dilakukan dengan aplikasi pengolah gambar dan perangkat lunak khusus. Pengujian melibatkan pengujian pengguna langsung dan pengujian sistem dengan metode "Black Box" untuk mengevaluasi fungsi dan respon aplikasi.

Daftar Pustaka

- [1] A. Fathurrahman and D. Firdaus, "Rancang Bangun Aplikasi Virtual Tour Berbasis Android untuk Pariwisata Pulau Belitung sebagai Media Informasi," *Arcitech J. Comput. Sci. Artif. Intell.*, vol. 1, no. 2, p. 139, 2021, doi: 10.29240/arcitech.v1i2.4318.
- [2] O. N. W. Pratama, "Rancang Bangun Aplikasi Pemandu Wisata Berbasis Android Dengan Virtual Tour (Vr) (Studi Kasus Pada Pasar Pundensari Madiun)," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun.*, pp.

- 105–116, 2022.
- [3] D. G. Thomas, S. R. U. A. Sompie, and B. A. Sugiarto, “Virtual Tour Sebagai Media Promosi Interaktif Penginapan Di Kepulauan Bunaken,” *J. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 1, pp. 14–22, 2018, doi: 10.35793/jti.13.1.2018.20188.
- [4] I. Rizaldy, I. Agustina, and F. Fauziah, “Implementasi Virtual Reality Pada Tur Virtual Monumen Nasional Menggunakan Unity 3D Algoritma Greedy Berbasis Android,” *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 3, no. 2, 2018, doi: 10.31328/jointecs.v3i2.786.
- [5] X. B. N. N. Erin Ariandis Baura, Virginia Tulenan, “Virtual Tour Panorama 360 Derajat Tempat Wisata Kota Tobelo,” *J. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 3, pp. 1–9, 2018.
- [6] H. W. Wulur, S. Sentinuwo, and B. Sugiarto, “Aplikasi Virtual tour Tempat Wisata Alam di Sulawesi Utara,” *J. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2015, doi: 10.35793/jti.6.1.2015.9953.
- [7] M. A. Robbani and Y. Rosmansyah, “Rancang Bangun Aplikasi Mobile Virtual Tour Menggunakan Foto 360° dengan Objek Penelitian Museum Nasional,” *J. Sist. Cerdas*, vol. 4, no. 1, pp. 43–55, 2021, doi: 10.37396/jsc.v4i1.159.
- [8] F. Umafagur, S. R. Sentinuwo, and B. A. Sugiarto, “Implementasi Virtual Tour Sebagai Media Informasi Daerah (Studi Kasus: Kota Manado),” *J. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 1, 2016, doi: 10.35793/jti.9.1.2016.13456.
- [9] Eri Satria, Ayu Latifah, and Muhamad Paroji, “Rancang Bangun Aplikasi Katalog Wisata di Garut Menggunakan Teknologi Virtual Reality,” *J. Algoritma*, vol. 19, no. 1, pp. 78–87, 2022, doi: 10.33364/algoritma/v.19-1.1003.
- [10] I. T. Julianto, R. Cahyana, and D. Tresnawati, “Rancang Bangun Virtual Reality Photography Berbasis Web untuk Menunjang Pariwisata,” *J. Algoritma*, vol. 18, no. 1, pp. 216–222, 2021, doi: 10.33364/algoritma/v.18-1.980.
- [11] K. R. Subekti, S. Andryana, and R. T. Komalasari, “Virtual Tour Lingkungan Universitas Nasional Berbasis Android Dengan Virtual Reality,” *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 6, no. 1, pp. 38–48, 2021, doi: 10.29100/jupi.v6i1.1711.
- [12] D. L. Biantoro and W. Harianto, “Implementasi Sistem Virtual Reality Pada Objek Wisata di Jatim Park,” *Semin. Nas. FST 2019 Univ. Kanjuruhan Malang*, vol. 2, pp. 790–796, 2019.
- [13] M. H. Waliyuddin, A. S. Sukamto, and H. Anra, “Rancang Bangun Aplikasi Panorama Wisata Kota dalam Upaya Pengenalan Budaya dan Pariwisata Kota Pontianak,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 2, p. 113, 2019, doi: 10.26418/justin.v7i2.29837.
- [14] M. S. Anwar, “Rancang Bangun Aplikasi Jelajah Virtual Panorama Berbasis Web Pada Universitas PGRI Madiun,” *DoubleClick J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 1, p. 12, 2018, doi: 10.25273/doubleclick.v2i1.3203.
- [15] M. Andani, Salamudin, and Hendrayudi, “Sistem Informasi Pelayanan Kependudukan Desa Lecah Berbasis Web Menggunakan Php Dan Mysql,” *J. Sist. Inf. Mahakarya*, vol. 4, no. 1, pp. 15–27, 2021.
- [16] I. G. Bgs, H. Young, P. Wibawa, and K. T. Werthi, “Rancang Bangun Media Interaktif Pengenalan Objek Wisata Tanah Lot Menggunakan Virtual Reality Berbasis Android,” *J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, pp. 85–94, 2019.
- [17] M. O. Fitri, “Rancang Bangun Aplikasi Virtual Tour Monumen Mandala Berbasis Android,” *J. INSTEK (Informatika Sains dan Teknol.)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2016.
- [18] S. D. N. Ismiyanti and L. Fitriani, “Pengembangan Aplikasi Lowongan Kerja Career Development Center Di Sekolah Tinggi Teknologi Garut,” *J. Algoritma*, vol. 14, no. 2, pp. 523–528, 2015, doi: 10.33364/algoritma/v.14-2.523.
- [19] A. Supriatman, R. Hartono, F. N. P. Zaeni, and H. Ardiansyah, “Rancang Bangun Aplikasi Virtual Ethno-Tourism Berbasis Web Dengan Metode Mdlc (Studi Kasus Kampung Naga Kab. Tasikmalaya),” *JTIK (Jurnal Tek. Inform. Kaputama)*, vol. 7, no. 1, pp. 36–42, 2023, doi: 10.59697/jtik.v7i1.29.