JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.v5i2.6460

Received: 03 January 2022

Accepted: 13 January 2022

Published: 26 January 2022

Aceh's Historic Tourist Attractions: An Augmented Reality-Based Prototype of a Virtual Tour Application

Anwar¹⁾, Cut Adnin Nalisa²⁾, Safriadi¹⁾, Hendrawati²⁾, Muhammad Arhami²⁾*

1) Prodi Rekayasa Komputer jaringan, Jurusan Teknologi Informasi Dan Komputer, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Indonesia

2) Prodi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi Dan Komputer, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Indonesia

*Corresponding Email: muhammad.arhami@pnl.ac.id

Abstrak

Indonesia memiliki destinasi wisata yang menarik untuk pariwisata seperti wilayah perdalaman yang indah dan tempat – tempat bersejarah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun aplikasi virtual tour objek wisata Aceh menggunakan augmented reality. Salah satu permasalahan yang terjadi pada objek wisata yaitu turis asing belum memiliki gambaran tentang objek wisata yang ingin dikunjungi. Teknologi yang digunakan pada penelitian ini dan penelitian sebelumnya adalah Augmented Reality, namun penelitian sebelumnya hanya menampilkan objek wisata 3Dnya saja, sedangkan pada penelitian ini, teknologi augmented reality dimasukkan ke dalam desain bangunan 4 objek wisata Aceh dengan menunjukkan ilustrasi 3 dimensi dari objek tersebut secara menyeluruh untuk bagian luar bangunan serta menampilkan gambaran virtual tour berupa video untuk ilustrasi bagian dalam bangunan objek wisata tersebut pada platform mobile android. Berdasarkan hasil pengujian jarak dan sudut diperoleh jarak terbaik yang menghasilkan pendeteksian marker yang jelas dan terang terdapat pada jarak antara 25 s.d 45 cm, sedangkan sudut terbaik terdapat antara sudut dengan kemiringan 0° s.d 60°. Pengukuran jarak dan sudut dilakukan dengan menggunakan benang, busur dan pita ukur. Objek 3D berhasil ditampilkan dengan mengarahkan kamera ke marker yang akan dideteksi.

Kata Kunci: Virtual Tour, Objek Wisata Aceh, Teknologi Augmented Reality.

Abstract

Indonesia has attractive tourist destinations for tourism such as beautiful interior areas and historical places. The purpose of this research is to design and build a virtual tour application for Aceh tourism objects using augmented reality. One of the problems that occur in tourist objects is that foreign tourists do not have an idea about the tourist objects they want to visit. The technology used in this study and previous research is Augmented Reality, but previous research only displays 3D tourist objects, while in this study, augmented reality technology is incorporated into the design of the 4 Aceh tourist attractions by showing a 3-dimensional illustration of the object as a whole. for the outside of the building and displays a virtual tour image in the form of a video to illustrate the inside of the tourist attraction building on the Android mobile platform. Based on the results of distance and angle testing, the best (ideal) distance that produces clear and bright marker detection is found at a distance between 25 to 45 cm, while the best angle is between an angle with a slope of 0° to 60°. Measurements of distances and angles are carried out using threads, bows and measuring tapes. The 3D object is successfully displayed by pointing the camera at the marker to be detected.

Keywords: Virtual Tour, Aceh Tourism Object, Augmented Reality Technology.

How to Cite: Anwar, Nalisa, C. A., Safriadi, Hendrawati, & Arhami, M. (2022). Aceh's Historic Tourist Attractions: An Augmented Reality-Based Prototype of a Virtual Tour Application. *JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)*, 5(2), 502–509.

I. PENDAHULUAN

Revolusi 3T (transport, telecommunication and tourism) merupakan salah satu model perubahan yang sangat cepat sebagai bagian menjawab perubahan teknologi yang mengikuti revolusi industry 4.0. Tourism merupakan salah satu dari revolusi 3T yang menjadi kekuatan bagi tiap negara untuk merubah integrasi dunia dalam bidang ekonomi. Pariwisata seperti yang termaktub dalam Undang-undang Republik

Indonesia tahun 2009 merupakan kegiatan wisata yang didukung oleh berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan oleh pemerintah maupun masyarakat.

Indonesia memiliki tempat – tempat yang menarik untuk pariwisata seperti wilayah perdalam yang indah, tempat – tempat bersejarah, kuliner nusantara dan lainnya. Indonesia menargetkan sekitar $\pm$ 10 juta orang turis asing pada tahun 2015 akan berkunjung ke berbagai objek wisata yang ada di Indonesia. Jumlah tersebut rendah bila dibandingkan dengan Singapura yang memiliki $\pm$ 15 juta dan Malaysia dengan $\pm$ 27 juta orang turis asing yang berkunjung. Indonesia melalui Kementerian Pariwisata menetapkan 3 kawasan untuk pengembangan destinasi budaya yaitu Nusa Tenggara Barat (NTB), Sumatera Utara, dan Aceh.

Aceh merupakan salah satu destinasi budaya dan wisata di Indonesia. Objek wisata Aceh telah mengundang banyak wisatawan mancanegara datang berkunjung. Selain itu, masyarakat lokal pun tertarik untuk berkunjung ke wisata itu berkali-kali. Biasanya para wisatawan mendapatkan informasi tentang objek wisata dengan cara datang langsung ke tempat wisata tersebut atau melalui media sosial.

Gubernur Aceh Ir. Nova Iriansyah, MT dalam artikel acehprov.go.id, merincikan bahwa berdasarkan prediksi United Nation World Tourism Organization (UNWTO) penurunan kunjungan wisatawan global mencapai 20-30%. Pada Mei 2020, kunjungan tersebut menurun drastis hingga mencapai minus 86,90% dibandingkan Mei 2019. Sektor pariwisata yang menurun tersebut berdampak pada destinasi yang ada di Aceh. Selain itu, masa pandemi juga telah

membuat kunjungan destinasi wisata di Aceh menurun. Ada beberapa persoalan yang di hadapi akibat menurunnya kunjungan wisata tersebut, diantaranya :

- a. Pendapatan masyarakat berkurang.
- b. Pendapatan daerah berkurang.
- c. Perawatan terhadap objek – objek wisata terabaikan.
- d. Hilangnya pekerjaan.

Permasalahan lainnya seperti para turis asing belum memiliki gambaran tentang objek wisata yang ingin di kunjungi di Aceh. Berdasarkan beberapa permasalahan yang sudah disebutkan, untuk menyelesaikan persoalan tersebut diajukan sebuah aplikasi virtual tour objek wisata Aceh menggunakan augmented reality. Teknologi yang di bangun dapat menampilkan objek serta informasi sejarah yang berkaitan dengan objek wisata tersebut. Teknologi ini dapat digunakan untuk mempromosikan objek wisata yang ada di Aceh sehingga pendapatan masyarakat bisa meningkat kembali walau tidak drastis seperti sebelum masa pandemi.

Penggunaan teknologi AR dalam mempromosikan objek wisata pernah diteliti sebelumnya salah satunya adalah penerapan AR untuk pengenalan pariwisata kota Surakarta, Teknologi AR didesain dengan dengan pertama kali pembuatan marker, pembuatan objek 3d, dan implementasi pada smartphone Android. Pengujian aplikasi ini, dilakukan melalui pengujian fungsionalitas atau black-box dan untuk pengujian penggunaan aplikasi ini, hasilnya 85% menunjukkan sikap positif terhadap penerapan Teknologi AR untuk pengenalan landmark pariwisata kota Surakarta (Haris & Hendrati, 2018). Selain itu, penerapan teknologi AR sebagai media promosi objek wisata Jam Gadang dan Pantai Wisata Carocok. Teknologi AR yang dirancang hanya dapat dijalankan pada smartphone Android, dan Aplikasi ini juga dibangun dengan memanfaatkan brosur atau booklet pariwisata. (Permana et al., 2018)

Aplikasi yang dikembangkan berfokus pada objek – objek wisata bersejarah yang dapat dikunjungi di Aceh. Objek yang difokuskan pada penelitian ini yaitu Masjid Agung Islamic Centre Lhokseumawe, Masjid Raya Baiturrahman Banda Aceh, dan Meseum Tsunami Aceh. Gambaran dari sistem ini meliputi informasi berupa objek 3 dimensi yang ditampilkan dengan tambahan teks dan suara. Selain itu, sistem ini juga dapat menunjukkan ilustrasi dari objek tersebut secara detail menyeluruh untuk bagian luar bangunan, serta gambaran virtual tour untuk ilustrasi bagian dalam bangunan tersebut. Aplikasi virtual tour dengan teknologi augmented reality ini diharapkan dapat membantu mendapatkan berbagai informasi tentang objek wisata yang akan di teliti, serta dapat meningkatkan kunjungan wisatawan untuk berpariwisata ke Nanggroe Aceh Darussalam (NAD).

II. STUDI PUSTAKA

A. *Virtual Tour*

Virtual Tour merupakan simulasi dari lokasi yang ada, biasanya terdiri dari urutan video atau gambar diam (Colasante, 2011). Unsur media lainnya yang dapat digunakan dalam virtual tour seperti efek suara, musik, narasi dan teks. Virtual tour digunakan untuk penggambaran video dan media fotografi berbasis panorama yang terdiri dari sejumlah foto yang diambil dari satu sudut pandang. (Umefagur et al., 2016)

Virtual Tour merupakan teknologi yang menempatkan pengguna di dalam gambar serta dapat meningkatkan daya lihat, daya tangkap, dan daya analisis data secara signifikan (Ngongoloy et al., 2018). Virtual tour biasanya digunakan untuk memberikan pengalaman visualisasi kepada pengguna seakan pernah berada di suatu tempat dengan hanya melihat layar (Daud et al., 2016). Salah satu cara penyajian virtual tour yaitu dengan memanfaatkan gambar, video, maupun model 3 dimensi. Kamera foto yang tidak bergerak sering juga diasosiasikan dengan virtual tour (Dio et al., 2019). Perolehan informasi yang mendetail merupakan salah satu faktor penyebab wisatawan mudah untuk mendapatkan dan meningkatkan pengetahuan yang memadai serta pengetahuan yang berhubungan dengan sejarah pada suatu objek wisata yang dituju (Syani & Rahman, 2017). Virtual tour bersifat complimentary atau pelengkap aktivitas perjalanan yang banyak diminati oleh wisatawan nusantara maupun mancanegara. Virtual tour digunakan untuk memudahkan pengguna melihat suatu lingkungan tanpa harus melakukan perjalanan fisik ke lokasi tersebut (Ananraytama et al., 2018).

B. *Augmented Reality*

Augmented Reality di definisikan sebagai teknologi dimana dunia nyata dan gambar virtual digabungkan dalam interaksi waktu nyata yang pasti (Bhouri, 2009). Beberapa tahun terakhir, teknologi augmented reality telah mengubah sudut pandang orang tentang bagaimana mengonsumsi konten di dunia nyata. Augmented reality ditemukan oleh Morton Heilig, seorang sinematografer pada tahun 1957 – 1962 (Afdal et al., 2018). Teknologi augmented reality dimaksud untuk membantu manusia mencapai interaksi terhadap sebuah sistem yang dapat diterapkan pada desktop maupun perangkat mobile dengan sistem android, salah satu penerapan Augmented reality adalah dengan penerapan teknologi ini pada aplikasi permainan Pokemon Go (Kim et al., 2018). Pokemon Go merupakan salah satu aplikasi yang menerapkan AR berbasis lokasi, sehingga memungkinkan memungkinkan user atau pengguna untuk berinteraksi dengan aplikasi tersebut di sekitar area mereka (Khan et al., 2019). Augmented reality dianggap sebagai media pengalaman kreatif yang dapat memperkaya cara manusia mengalami realitas.

Augmented reality bekerja dengan mengambil koordinat penanda (target gambar) di dunia nyata dengan kamera (Suhada et al., 2019). Setelah mendapatkan posisi marker, objek 3D akan ditempatkan pada posisi yang sama dengan marker yang terdeteksi, objek 3D ditampilkan di atas marker, yang dapat dilihat melalui layar, sehingga tampak seperti di dunia nyata (Fathoni et al., 2020). Posisi objek yang akan ditampilkan bergantung pada lokasi dan orientasi. Letak objek dapat ditunjukkan dalam koordinat (x,y,z) dan sudut orientasi berupa (α , β , γ) pada koordinat 3 dimensi. Dengan demikian posisi benda tersebut memiliki 6 titik yang umumnya dikenal sebagai 6 derajat bebas (Siltanen, 2016).

III. METODE PENELITIAN

A. *Analisa Kebutuhan*

Analisis kebutuhan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini, diantaranya :

Data Objek Wisata dimana Objek wisata yang dibangun pada penelitian ini yaitu Masjid Agung Islamic Centre Lhokseumawe, Masjid Raya Baiturrahman Banda Aceh, dan Meseum Tsunami Aceh. Data yang dikumpulkan berupa lokasi objek wisata, luas bangunan, dan gaya arsitektur. Beberapa data lainnya yang diperlukan dalam proses membangun objek wisata 3D yaitu teks, video, suara dan gambar.

2. Analisa Kebutuhan Proses

Proses yang dilakukan untuk merancang aplikasi virtual tour objek wisata Aceh menggunakan augmented reality diantaranya :

- a. Proses Melihat Objek Wisata.
- b. Proses Melihat panduan.
- c. Proses mengunduh marker

B. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari dua yaitu wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan dengan Dinas Pariwisata Aceh untuk membahas terkait wisata yang ada di Aceh terutama terkait objek wisata Masjid Agung Islamic Centre Lhokseumawe, Masjid Raya Baiturrahman Banda Aceh, dan Meseum Tsunami Aceh. Sedangkan observasi, dilakukan melalui pengamatan, pencatatan, dan pencarian informasi tentang objek wisata di Aceh.

C. Blok Diagram

Pengembangan aplikasi ini dibagi menjadi 3 tahapan utama yakni: Membuat Objek; Membuat Marker dan membuat aplikasi VR dengan Unity. Berikut ini merupakan blog diagram untuk prototipe aplikasi virtual tour objek wisata bersejarah di Aceh berbasis Augmented Reality.

Gambar1. Blog Diagram Perancangan Objek Wisata Aceh 3 Dimensi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Demo aplikasi dari pengembangan *Augmented Reality* untuk promosi objek wisata Aceh ini bisa dilihat di halaman : https://drive.google.com/file/d/10II6vVhPHgkuqg1DI6vn_f-I18WhPhf5/view

Aplikasi *Augmented Reality* untuk promosi objek wisata Aceh ini terdiri dari halaman Splash Screen, dimana halaman ini merupakan halaman utama yang tampil saat aplikasi dibuka pada android. Halaman ini menunjukkan kepada pengguna bahwa aplikasi ini akan menampilkan 3 objek wisata Aceh dan video animasi dari ketiga objek wisata tersebut. Pada halaman ini terdapat button mulai, dimana button tersebut mengarahkan pengguna menuju ke halaman utama dari aplikasi.

Gambar 2 Halaman Splash Screen

Mainmenu merupakan halaman yang tampil saat button MULAI pada halaman aplikasi di klik. Mainmenu menampilkan menu apa saja yang dapat di akses pada aplikasi. Menu – menu utama yang dapat diakses pada aplikasi yaitu Menu Objek Wisata, Menu Panduan, Menu Download Marker, dan Menu Exit.

Gambar 1 Tampilan Halaman Menu Objek Wisata

Halaman menu download marker merupakan halaman yang menampilkan halaman lainnya dimana marker siap di unduh untuk di arahkan ke kamera AR.

Gambar 4 Halaman untuk Download Marker Masjid Raya Baiturrahman Banda Aceh

B. Pembahasan

Pengujian marker terhadap kamera AR haruslah menggunakan marker yang telah disediakan pada menu download marker, jika pengguna menggunakan marker lain, maka AR kamera tidak dapat mendeteksi AR kamera dikarenakan marker yang digunakan berbeda. Pengujian marker terhadap kamera AR dilakukan pengujian berdasarkan jarak dan sudut. Pada pengujian jarak, dihitung jarak minimal dan jarak maksimal. Sedangkan pada pengujian sudut, dihitung kemiringan sudut marker. Kamera yang digunakan untuk proses pengujian jarak dan sudut adalah kamera smartphone RAM 4 GB dengan resolusi kamera 1080 x 2280 pixel (~400 ppi density) Screen Size 6,3 inches dan 16 MP + 5 MP camera effective pixels dual. Marker yang dideteksi oleh kamera berukuran 13,5 x 13,5 cm dengan resolusi tingkat kecahayaan yang sama dalam satu ruangan. Pengujian jarak dilakukan dengan menggunakan pita ukur (meteran) dan pengujian sudut dilakukan dengan menggunakan busur dan benang. Hasil pengujian disajikan pada beberapa table berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian Marker pada Jarak 10 cm dan Sudut 0° s.d 90°

Jarak	Sudut	Msj. Baiturrahman	Msj. Islamic	PLTD Apung	Taman Sari
10 cm	0°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	10°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	20°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	30°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	40°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	50°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	60°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	70°	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
	80°	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
	90°	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian marker pada jarak 10 cm dengan kemiringan sudut 0° s.d 90°. Kamera AR dapat mendeteksi marker untuk menampilkan objek Masjid Raya Baiturrahman Banda Aceh, Masjid Islamic Centre Lhokseumawe, Meseum PLTD Apung Banda Aceh dan Taman Sari Gunongan pada sudut 0° s.d 60°, sedangkan pada kemiringan sudut 70° s.d 90°, ketiga objek wisata 3D tidak dapat terdeteksi oleh kamera AR disebabkan oleh tingkat resolusi cahaya dalam satu ruangan.

Selanjutnya menunjukkan hasil pengujian marker pada jarak 25 cm dengan kemiringan sudut 0° s.d 90°. Kamera AR dapat mendeteksi marker untuk menampilkan objek Masjid Raya Baiturrahman Banda Aceh, Masjid Islamic Centre Lhokseumawe, Meseum PLTD Apung Banda Aceh dan Taman Sari Gunongan pada sudut 0° s.d 80°, sedangkan pada kemiringan sudut 90°, ketiga objek wisata 3D tidak dapat terdeteksi oleh kamera AR disebabkan oleh tingkat resolusi cahaya dalam satu ruangan.

Tabel 2. Hasil Pengujian Marker pada Jarak 25 cm dan Sudut 0° s.d 90°

Jarak	Sudut	Msj. Baiturrahman	Msj. Islamic	PLTD Apung	Taman Sari
25 cm	0°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	10°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	20°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	30°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	40°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	50°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	60°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	70°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	80°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

	90°	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
--	-----	------------------	------------------	------------------	------------------

Tabel 3. Hasil Pengujian Marker pada Jarak 35 cm dan Sudut 0° s.d 90°

Jarak	Sudut	Msj. Baiturrahman	Msj. Islamic	PLTD Apung	Taman Sari
35 cm	0°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	10°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	20°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	30°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	40°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	50°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	60°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	70°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	80°	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
	90°	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian marker pada jarak 35 cm dengan kemiringan sudut 0° s.d 90°. Kamera AR dapat mendeteksi marker untuk menampilkan objek Masjid Raya Baiturrahman Banda Aceh, Masjid Islamic Centre Lhokseumawe, Meseum PLTD Apung Banda Aceh dan Taman Sari Gunongan pada sudut 0° s.d 70°, sedangkan pada kemiringan sudut 80° dan 90°, ketiga objek wisata 3D tidak dapat terdeteksi oleh kamera AR disebabkan oleh tingkat resolusi cahaya dalam satu ruangan.

Tabel 4. Hasil Pengujian Marker pada Jarak 45 cm dan Sudut 0° s.d 90°

Jarak	Sudut	Msj. Baiturrahman	Msj. Islamic	PLTD Apung	Taman Sari
45 cm	0°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	10°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	20°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	30°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	40°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	50°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	60°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	70°	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
	80°	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
	90°	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian marker pada jarak 45 cm dengan kemiringan sudut 0° s.d 90°. Kamera AR dapat mendeteksi marker untuk menampilkan objek Masjid Raya Baiturrahman Banda Aceh, Masjid Islamic Centre Lhokseumawe dan Meseum PLTD Apung Banda Aceh pada sudut 0° s.d 70°, sedangkan pada kemiringan sudut 80° dan 90°, ketiga objek wisata 3D tidak dapat terdeteksi oleh kamera AR disebabkan oleh tingkat resolusi cahaya dalam satu ruangan

V. SIMPULAN

Jarak minimum yang terdeteksi yaitu jarak 10 cm dan jarak maksimum yang terdeteksi yaitu 45 cm. Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan pada table pengujian jarak diperoleh jarak terbaik (ideal) yang menghasilkan pendeteksian marker yang masih jelas dan terang terdapat pada jarak antara 25 s.d 45 cm. Sedangkan pada jarak > 65, marker tidak dapat terdeteksi untuk menampilkan objek 3D karena jarak antara kamera dan marker terlalu jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdal, M., Irsyad, M., & Yanto, F. (2018). Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Lapisan Permukaan Bumi Berbasis 3D. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 4(1), 1–10. http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=20120713_02010531749001
- Ananraytama, N. T., Safriadi, N., & Pratiwi, H. S. (2018). Penerapan Fitur 3D Maps pada Aplikasi Virtual Tour sebagai Media Promosi Wisata Qubu Resort. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 6(3), 135. <https://doi.org/10.26418/justin.v6i3.26835>
- Bhourri, I. (2009). On the projections of generalized upper Lq-spectrum. *Chaos, Solitons and Fractals*, 42(3), 1451–1462. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2009.03.056>
- Colasante, M. (2011). Nicola building virtual tour; considering simulation in the equity of experience concept. *ASCILITE 2011 - The Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education*, 263–268.
- Daud, F. R., Tulenan, V., & Najoran, X. B. N. (2016). Virtual Tour Panorama 360 Derajat Kampus Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal Teknik Informatika*, 8(1). <https://doi.org/10.35793/jti.8.1.2016.13173>
- Dio, D., Safriadi, N., & Sukamto, A. S. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Virtual Tour Lokasi Rekreasi dan Hiburan Keluarga di Pontianak. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.26418/justin.v7i1.27384>
- Fathoni, K., Setiowati, Y., & Muhammad, R. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Modul Pembelajaran Satwa Untuk Anak Berbasis Mobile Augmented Reality. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 32. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1797>
- Haris, F., & Hendrati, O. D. (2018). Pemanfaatan Augmented Reality untuk Pengenalan Landmark Pariwisata Kota Surakarta. *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 7. <https://doi.org/10.33365/jti.v12i1.41>
- Khan, T., Johnston, K., & Ophoff, J. (2019). The Impact of an Augmented Reality Application on Learning Motivation of Students. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/7208494>
- Kim, H., Lee, H. J., Cho, H., Kim, E., & Hwang, J. (2018). Replacing self-efficacy in physical activity: Unconscious intervention of the AR Game, Pokémon GO. *Sustainability (Switzerland)*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/su10061971>
- Ngongoloy, B. R. S., Rindengan, Y. D. Y., & Sompie, S. R. U. A. (2018). Virtual Tour Instansi Pemerintahan Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Teknik Informatika*, 13(1), 1–6. <https://doi.org/10.35793/jti.13.1.2018.20764>
- Permana, R., Andrianof, H., & Afira, R. (2018). Augmented Reality (AR) Sarana Promosi Obyek Pariwisata Jam Gadang Bukittinggi dan Pantai Wisata Carocok Pesisir Selatan. *Indonesian Journal of Computer Science*, 7(2), 129–142. <https://doi.org/10.33022/ijcs.v7i2.81>
- Siltanen, S. (2016). Theory and applications of marker based augmented reality (PDF Download Available). *Theory and Applications of Marker Based Augmented Reality (PDF Download Available)*, January 2012, 5–6. https://www.researchgate.net/publication/235741850_Theory_and_applications_of_marker_based_augmented_reality
- Suhada, M., Ramdan, D., & Harahap, U. (2019). (Journal of Electrical and System Control Engineering). *JESCE (Journal of Electrical and System Control Engineering)*, 3(1), 53–64.
- Syani, M., & Rahman, F. (2017). Virtual Tour Interaktif Panorama 360° Berbasis Web Di Politeknik TEDC Bandung Studi Kasus Program Studi Teknik Informatika. *Tedc*, 11(1), 60–65. <http://ejournal.poltektedc.ac.id/index.php/tedc/article/download/207/155>
- Umafagur, F., Sentinuwo, S. R., & Sugiarto, B. A. (2016). Implementasi Virtual Tour Sebagai Media Informasi Daerah (Studi Kasus: Kota Manado). *Jurnal Teknik Informatika*, 9(1). <https://doi.org/10.35793/jti.9.1.2016.13456>