

Penerapan Augmented Reality Dalam Replikasi Tata Letak Studio Foto

Sandi Wahyu Maulana¹⁾, Rohman Dijaya²⁾, Cindy Taurusta³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: 191080200199@umsida.ac.id

Abstract. *The role of information technology is very influential in a person's life, thanks to technology it is possible to produce various conveniences so that people get what they want. Information delivery is one of them in the field of architecture through information technology, which includes hardware and software to describe various infrastructures such as buildings. Descriptive method is the method used in this case. The descriptive method is a method for studying a group of people, objects, methods that highlight a problem by collecting information that is displayed to describe the characteristics of the situation or object of study and draw conclusions based on it. By using this application, it is hoped that a photographer can determine the design that suits the studio room. The system will be built based on Android, in the application will be made with the markerless method (without marker) which means that the 3D object will come out if it is triggered with a flat field. The camera will identify a flat field and will display a studio design object that the user has chosen before. In this application there is also an import feature that aims to input new object data from the internal storage of the user's device. Produce a digital product catalog application based on Augmented reality named DeStudio, and can also help photographers to design studio designs / themes that are clear and specific by utilizing Augmented reality technology. In the testing process alpha testing was successfully applied and got smooth results. In beta testing, the average results are very satisfying from some responding, meaning that the application can be used and applied without any obstacles. In the new additional features, the results are very good because users no longer bother to rebuild. Each user can add 3D objects.*

Keywords - Augmented Reality, Photo Studio, Photography, furniture, Markerless

Abstrak. *Peranan teknologi informasi sangat berpengaruh dalam kehidupan seseorang, berkat teknologi dimungkinkan untuk menghasilkan berbagai kemudahan agar masyarakat mendapatkan apa yang diinginkannya. Penyampaian informasi salah satunya dibidang arsitektur melalui teknologi informasi, yang meliputi hardware dan software untuk menggambarkan berbagai infrastruktur seperti bangunan. Akan tetapi dalam hal studio foto, banyak studio foto yang hanya memikirkan desain studio tersebut agar terlihat menarik tanpa memikirkan cukup tidaknya ruang pengambilan foto yang dilakukan oleh fotografer. Sehingga fotografer terkadang kesusahan dalam mengambil gambar dikarenakan ruang studio yg terlalu sempit dikarenakan desain yang hampir memenuhi ruang tersebut atau desain studio yang kurang cocok di ukuran ruangan tersebut. Dengan menggunakan aplikasi ini diharapkan seorang dapat menentukan desain yang sesuai dengan ruangan studio tersebut. Sehingga fotografer dapat leluasa mempotret talent meskipun dengan ruangan dan desain studio yang minimalis. Sistem akan dibangun berbasis Android, dalam penerapan akan dibuat dengan metode markerless (tanpa marker) yang artinya object 3D akan keluar jika dipicu dengan bidang datar. Kamera akan mengidentifikasi sebuah bidang datar dan akan menampilkan sebuah objek desain studio yang dipilih user sebelumnya. Dalam aplikasi ini juga terdapat fitur import yang bertujuan menginput data objek baru dari penyimpanan internal device user. Menghasilkan aplikasi katalog digital produk berbasis Augmented reality Bernama DeStudio, dan juga dapat membantu fotografer untuk merancang desain/tema studio yang secara jelas dan spesifik dengan memanfaatkan teknologi Augmented reality. Dalam proses pengujian alpha testing berhasil diterapkan dan mendapatkan hasil yang lancar. Pada pengujian beta didapatkan rata hasil yang sangat memuaskan dari beberapa responding, artinya aplikasi bisa di gunakan dan diterapkan tanpa ada kendala. Pada fitur tambahan baru di dapatkan hasil yang sangat bagus dikarenakan user tidak repot lagi untuk melakukan build ulang. Setiap user dapat menambahkan object 3D.*

Kata Kunci - Augmented Reality, Studio Foto, Fotografi, furniture, Markerless

I. PENDAHULUAN

Peranan teknologi informasi sangat berpengaruh dalam kehidupan seseorang, berkat teknologi dimungkinkan untuk menghasilkan berbagai kemudahan agar masyarakat mendapatkan apa yang diinginkannya. Teknologi informasi digunakan dalam bidang yang berbeda, salah satunya adalah bidang transmisi informasi[1]. Dalam penyampaian informasi perlu adanya perangkat visual agar penyampaian tersebut mudah dipahami oleh masyarakat. Penyampaian informasi merupakan penunjang penting bagi semua aktivitas manusia. Penyampaian informasi salah satunya dibidang

arsitektur melalui teknologi informasi, yang meliputi hardware dan software untuk menggambarkan berbagai infrastruktur seperti bangunan[2].

Fotografi dalam ruangan disebut studio[3]. Luas studio juga memengaruhi desain tata letak studio tersebut. Dalam menghasilkan sebuah foto, dalam hal ini foto produk membutuhkan kamera, lighting, aplikasi editing, dan studio. Untuk mensiasati peralatan yang mungkin tidak dimiliki banyak orang seperti kamera dan lighting dapat disubstitusi kamera dan lighting dari handphone yang pastinya dimiliki oleh semua orang[4]. Akan tetapi dalam hal studio foto, banyak studio foto yang hanya memikirkan desain studio tersebut agar terlihat menarik tanpa memikirkan cukup tidaknya ruang pengambilan foto yang dilakukan oleh fotografer. Sehingga fotografer terkadang kesusahan dalam mengambil gambar dikarenakan ruang studio yg terlalu sempit dikarenakan desain yang hampir memenuhi ruang tersebut atau desain studio yang kurang cocok di ukuran ruangan tersebut. Masalah pemilihan lokasi foto adalah dari arah mana subjek difoto dan seberapa lebar lensa untuk menangkap jumlah model yang akan difoto. Begitu pula pada komposisi bagian model dan ruang yang ditempatinya. Bangunan harus mempunyai Keindahan (Venustas), Kekuatan (firmitas) dan Kegunaan/fungsi (utilitas)"[5]. Oleh karena itu, perlu diketahui jenis lensa kamera, apakah itu lensa sudut lebar, lensa standar, atau lensa telefoto[6].

Untuk menaklukkan pasar dan membangkitkan minat pelanggan, sebuah perusahaan yang menawarkan jasa studio foto harus dapat memahami keinginan pelanggannya. Bisnis ini menyajikan layanan untuk mengabadikan momen tertentu dalam bentuk foto dan video seperti perayaan hari penting. Bisnis ini banyak menarik perhatian masyarakat, sehingga target pasarnya meluas[7]. Berkembangnya digital marketing dalam pemasaran produk, sangat penting untuk dapat meningkatkan brand produk usaha kecil, menengah dan mikro[4].

Beberapa penelitian sebelumnya yang membahas Augmented Reality untuk pengenalan dan promosi. Penelitian ini akan menerapkan Augmented Reality dalam aplikasi pembelajaran teknik dasar fotografi. Hal tersebut memungkinkan pengguna dapat merasakan seakan-akan terdapat objek virtual yang hidup pada lingkungan nyata[1]. Seseorang harus dapat menentukan menggunakan objek 3D. Objek 3D yang ditampilkan pada aplikasi ini berupa furniture penataan yang sesuai objek agar objek yang digunakan untuk mendesain sebuah ruangan dapat sesuai [8]. Selain itu, Augmented Reality dapat digunakan pada berbagai perangkat, diantaranya smartphone dan tablets[9]. Saat ini, terdapat dua jenis marker yang digunakan dalam pengembangan augmented reality, yaitu marker-based tracking dan markerless-based tracking[10]. Berbagai solusi dan inovasi untuk memperbaiki kelemahan proses pembelajaran fisik salah satunya dengan pemanfaatan media pembelajaran yang inovatif seperti Augmented Reality. Augmented Reality (AR) merupakan sebuah media yang dapat menggabungkan antara benda maya dalam dua dimensi dan tiga dimensi ke dalam lingkungan yang nyata kemudian dapat di proyeksikan (munculkan) secara real time (agussan)[11]. Penggunaan aplikasi augmented reality ini juga dapat digunakan sebagai alat peraga dalam pembelajaran. Pemanfaatan alat peraga berbasis teknologi augmented reality sangat bermanfaat dalam meningkatkan proses belajar mengajar karena teknologi augmented reality memiliki aspek-aspek hiburan yang dapat menggugah minat peserta didik untuk memahami secara kongkret materi yang disampaikan melalui representasi visual tiga dimensi dengan melibatkan interaksi user dalam frame augmented reality[12].

Unity3D merupakan sebuah platform pengembangan game 2 dimensi maupun 3 dimensi yang dapat digunakan oleh pengembang baru maupun yang dapat digunakan oleh pengembang yang sudah berpengalaman[13]. Vuforia adalah Augmented Reality Software Development Kit (SDK) untuk perangkat mobile yang memungkinkan pembuatan aplikasi AR[14]. Dengan menggunakan metode markerless memungkinkan pengguna untuk dapat menggunakan aplikasi ini di mana saja, kapan saja tanpa mengharuskan pengguna untuk mengunduh marker terlebih dahulu[15]. Aplikasi ini memuat 2 fitur diantaranya adalah menampilkan 3d object secara real life menggunakan metode markerless dan import 3d object. Saat aplikasi ini mulai dijalankan, user akan disuguhkan dengan tampilan menu. Menu tersebut berisi desain Object, import file 3d, about. Desain object memuat beberapa desain tema studio yang nantinya akan dipilih terlebih dahulu, setelah dipilih layar akan berpindah ke tampilan kamera AR dan akan menampilkan object yang sudah dipilih tadi untuk ditampilkan secara real life. Untuk menu import file berfungsi untuk memasukkan object dari penyimpanan eksternal yang akan ditampilkan di layar aplikasi. Kemudian menu about berisikan informasi tentang aplikasi tersebut.

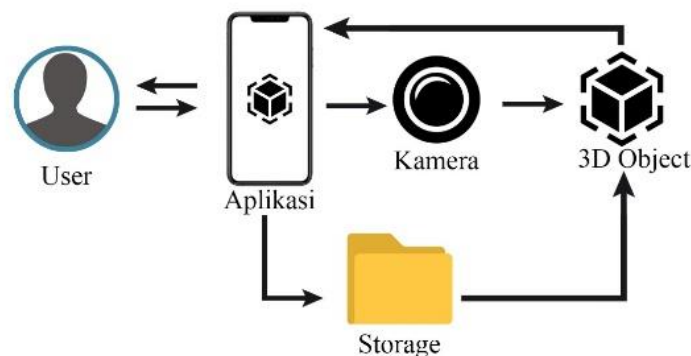
Pada penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan virtual review dalam penataan desain studio foto. penelitian ini dikembangkan secara 3D dengan menggunakan tools Blender versi 2.9 dan Unity versi 2019. Pemakaian Unity 2019 sangat direkomendasikan dalam penelitian ini dikarenakan versi tersebut adalah versi yang stabil untuk saat ini. Blender adalah sebuah software 3D Design yang gratis dan open source[16]. 3D Blender adalah kombinasi antara dunia maya (virtual) dan dunia nyata (real) yang dibuat oleh komputer[17]. Unity adalah aplikasi untuk mengembangkan game multi-platform yang mudah digunakan[18]. Aplikasi ini diharapkan untuk para fotografer atau vendor yang ingin menentukan desain suatu studio dengan luas ruangan terbatas secara virtual. Pembuatan sistem markerless juga dibantu dengan plug in EasyAr dikarenakan plugin tersebut dapat kompatibel di perangkat yang dirilis 6 tahun kebelakang.

II. METODE

Teknologi Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menyediakan fitur campuran u-learning dan m-learning. Bentuk virtual 3 dimensi dapat dibuat menggunakan AR maupun VR, dapat memvisualisasikan bentuk 3D tersebut menggunakan mobilephone, komputer, dan lain-lain[19].

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif. Sedangkan dalam pengambilan data, menggunakan tehnik observasi yang dilakukan di beberapa studio baru di daerah surabaya. Data dikumpulkan melalui survei kemudian pengolahan data menggunakan statistik deskriptif. Uji coba pengguna, bahwa fotografer menggunakan smartphone dengan mobile apps khusus yang sudah disesuaikan dengan aplikasi berbantuan augmented reality. Pada identifikasi masalah diperlukan adanya Analisa untuk menentukan faktor yang menjadi pokok permasalahan dalam sistem yang ada, dalam hal ini penulis menumukan ide bagaimana merancang aplikasi Tata Letak Studio Foto untuk membantu para fotografer dalam menentukan desain minimalis agar bisnis mereka dapat diminati tentunya menggunakan Augmented Reality. Analisis dan evaluasi dilakukan untuk mengetahui respon pengguna setelah menggunakan aplikasi berbasis augmented reality. Pada akhirnya 10 orang diminta mengisi kuesioner singkat tentang penggunaan. Dengan menggunakan aplikasi ini diharapkan seorang fotografer dapat menentukan desain yang sesuai dengan ruangan studio tersebut . Sehingga fotografer dapat leluasa mempotret talent meskipun dengan ruangan dan desain studio yang minimalis.

Gambar 1 Perancangan Sistem Aplikasi

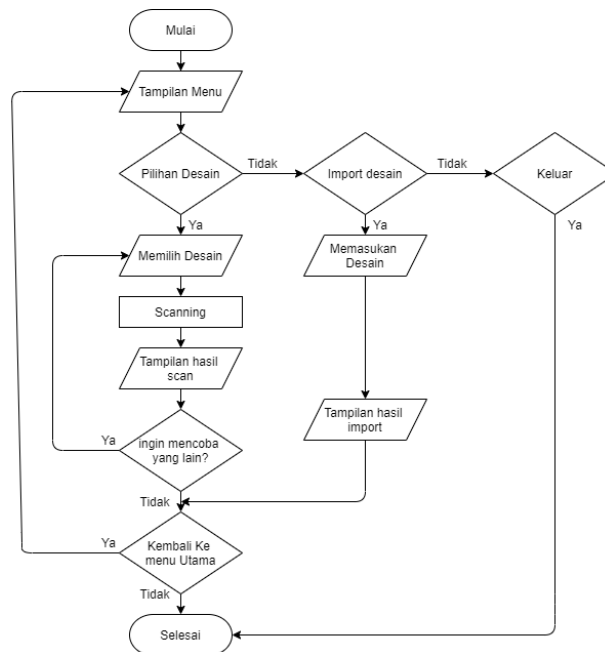


Sistem akan dibangun berbasis Android, dalam penerapan akan dibuat dengan metode markerless (tanpa marker) yang artinya object 3D akan keluar jika dipicu dengan bidang datar. Kamera akan mengidentifikasi sebuah bidang datar dan akan menampilkan sebuah objek desain studio yang dipilih user sebelumnya. Dalam aplikasi ini juga terdapat fitur import yang bertujuan menginput data objek baru dari penyimpanan internal device user.

a) FlowChart

Flowchart merupakan suatu bagan yang menggambarkan langkah-langkah proses aliran kerja[15]. Tahapan ini digunakan pada flowchart sebagai berikut :

Gambar 2 Flowchart Aplikasi

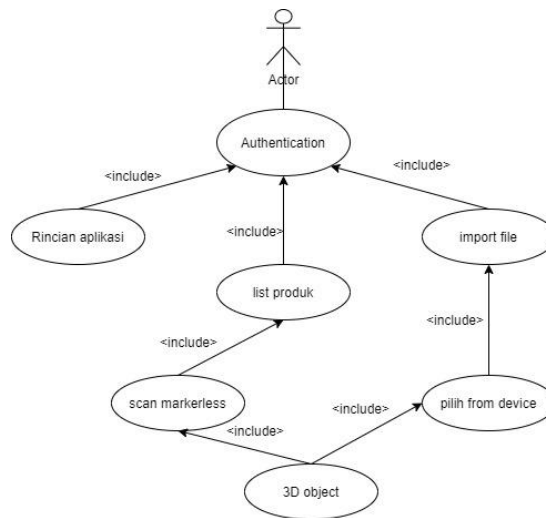


Pada gambar 2 ditampilkan tahap awal aplikasi dimulai, dimana user mengakses aplikasi tersebut. Pada tahap selanjutnya akan di sajikan tampilan menu yang berisi fitur pada aplikasi dengan informasi sedikit di awal, apabila memilih pilihan desain tersebut akan menampilkan beberapa jenis model desain studio disertai tombol view AR. Tahap berikutnya akan menampilkan kamera untuk memasuki scan markerless. Selanjutnya aplikasi akan mengidentifikasi bidang datar lalu apabila berhasil akan menampilkan object 3D yang telah dipilih tadi. Untuk penambahan fitur aplikasi tersebut bisa mengimport file dari device smartpone, kemudian akan diidentifikasi. Apabila berhasil akan menampilkan object 3D. Dan tahap yang terakhir selesai.

b) Use Diagram

Use case diagram adalah salah satu dari jenis diagram Unified Modelling Language (UML) yang memperlihatkan hubungan interaksi antara User dan sistem. Yang dimaksud user disini dapat berupa manusia atau perangkat.

Gambar 3 Use Diagram



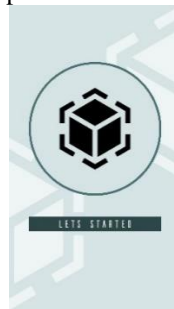
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

- Hasil Penerapan Sistem

Dengan menggunakan aplikasi ini diharapkan seorang fotografer dapat menentukan desain yang sesuai dengan ruangan studio tersebut. User Interface adalah tampilan visual suatu software yang dapat menghubungkan antara software dengan pengguna[20]. Sehingga fotografer dapat leluasa memotret talent meskipun dengan ruangan dan desain studio yang minimalis. Hasil dari pembuatan aplikasi ini akan disajikan dalam beberapa tampilan antara lain :

1. Halaman Awal

Merupakan halaman awal ketika masuk kedalam aplikasi dan halaman splash screen akan otomatis tertutup dan masuk kedalam halaman utama aplikasi. Pada gambar 4 diperlihatkan tampilan Halaman awal ketika user pertama kali memasuki atau mengakses aplikasi tersebut



Gambar 4 Halaman Awal

2. Halaman Menu Utama

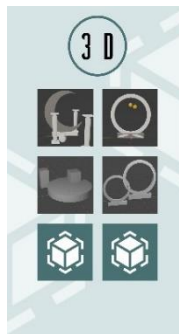
Halaman menu utama merupakan halaman yang ditampilkan setelah halaman awal yang terdiri dari 3D Desain, import. Pada gambar 5 diperlihatkan tampilan Halaman Menu Utama yang akan disajikan kepada user dengan pilihan 3 menu.



Gambar 5 Halaman Menu Utama

3. Halaman 3d Desain

Tampilan ini menampilkan macam-macam desain studio yang akan di tampilkan di markeless nantinya. Pada gambar 6 diperlihatkan tampilan Halaman 3D Desain yang akan ditampilkan dengan beberapa pilihan desain studio yang bisa dipilih user.



Gambar 6 Halaman 3D Desain

4. Halaman Scanning Markerless

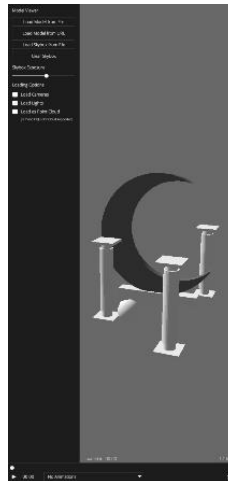
Ketika selesai memilih model 3d yang akan di scanning halaman akan berpindah ke layar kamera dan nantinya object yang kita pilih dapat terlihat oleh kamera seperti yang diperlihatkan di gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7 Halaman Scanning Markerless

5. Halaman Import File

Halaman ini bertujuan mengimport file 3d desain dari penyimpanan internal dan nantinya akan ditampilkan di layar handphone didalam halaman itu sendiri.



Gambar 8 Halaman Import File

- Hasil Pengujian

Pengujian ini dilakukan dengan teknik Black Box Testing yang dilakukan uji pada limit maksimal dan limit minimal nilai yang di isikan pada aplikasi disebut Boundary Value Analysis. BVA dapat dilakukan secara generik dengan menjaga agar variable berada pada level normal. Pada pengujian black box berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Pengujian dilakukan dengan melakukan instalasi aplikasi “Destudio” pada beberapa smartphone berbasis android kemudian melakukan pengujian Black Box pada beberapa scenario table di bawah ini.

Tabel 3. 1 Tabel Pengujian

Acceptane Criteria	Expected Result	Condition
Direct ke halaman menu utama	Menampilkan menu utama setelah aplikasi berhasil di instal	Berhasil
User memilih list desain yang disajikan	Bisa memilih desain yang disajikan oleh sistem	Berhasil
User bisa klik list desain untuk di tampilkan markerless secara AR kamera	Menampilkan desain secara markerless menggunakan AR kamera	Berhasil
User dapat import file 3D lainnya dari penyimpanan smartphone	Melakukan imprt file 3D format obj ke dalam aplikasi tersebut	Behasil
User dapat imprt file 3D dari link google drive dan llink lainnya	Melakukan import file 3D dengan menyantumkan sumber link	Berhasil
Semua tombol di aplikasi berjalan normal	Melakukan interaksi dari aplikasi tersebut dan tombol normal	Berhasil

Dalam hasil table pengujian dilakukan untuk menguji system aplikasi yang dibuat, dari uji coba condition menghasilkan berhasil dan lancar, tidak ditemukan adanya kesalahan pada interface user. Dengan demikian system aplikasi telah berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Dari table pengujian dilakukan kiusoner terhadap 10 orang yang hasilnya ditunjukkan pada table berikut:

Tabel 3. 2 hasil responden pengujian

Pertanyaan	Jawaban	(N)	(R)	N.R
Aplikasi ini mudah dikses oleh pengguna	Sangat bagus	4	4	16
	Bagus	3	5	15
	Biasa saja	2	1	2
	Tidak bagus	1	0	0
Desain aplikasi ini mudah untuk dimengerti oleh penggna	Sangat bagus	4	6	24
	Bagus	3	3	9
	Biasa saja	2	1	2
	Tidak bagus	1	0	0

User mudah mengakses menu list utama	Sangat bagus	4	8	32
	Bagus	3	2	6
	Biasa saja	2	0	0
	Tidak bagus	1	0	0
User bisa dalam melakukan scan markerless	Sangat bagus	4	5	20
	Bagus	3	2	6
	Biasa saja	2	3	6
	Tidak bagus	1	0	0
User bisa dalam mengimport object 3D dari device lain	Sangat bagus	4	5	20
	Bagus	3	2	6
	Biasa saja	2	3	6
	Tidak bagus	1	0	0

Dari table di atas menunjukkan hasil jawaban kuisioner yang diberikan kepada 10 orang. Pada table di atas diberikan skala 1 sampai 4 dengan nilai tertinggi adalah 4.

$$N.R = (N) \cdot (R)$$

Ket : N.R = keseluruhan responden

N = Skala

R = jumlah responden

Dari table 3.2 akan dilakukan proses persentasi hasil keseluruhan responden untuk mengetahui tingkat keberhasilan. Berikut table hasil persentasi disajikan pada table.

Tabel 3. 3 presentasi uji responding

$\sum N.R$	X	Y	Hasil
33	40	82,5	Bagus dalam akases aplikasi sehingga user mudah untuk menggunakannya
35	40	87,5	Desain UI/UX sangan bagus memudahkan user tidak kesulitan untuk akses menu
38	40	95	Menu list sangat bagus untuk digunakan dan mudah untuk di jalankan
32	40	80	bagus dengan adanya markerless sehingga penggunaan lebih lancar
32	40	80	bagus, user tidak terbebaskan menyimpan banyak file 3d format obj

Tabel di atas menunjukkan hasil persentasi renponding uji beta aplikasi, dimana nilai harapan maximum adalah 40.

Dari tabel di atas ada beberapa keterangan sebagai berikut :

Rumus :

X = skala terbesar * jumlah kuisioner

$$Y = \frac{\sum N.R}{X} \times 100$$

Ket :

$\sum N.R$ = jumlah keseluruhan responden dari setiap pertanyaan

X = jumlah nilai maksimum yang di harapkan

Y = Nilai persentasi responden dari setiap pertanyaan

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis penelitian ini, Menghasilkan aplikasi katalog digital produk berbasis Augmented reality Bernama DeStudio, dan juga dapat membantu fotografer untuk merancang desain/tema studio yang secara jelas dan spesifik dengan memanfaatkan teknologi Augmented reality. Dalam proses pengujian alpha testing berhasil diterapkan dan mendapatkan hasil yang lancar. Pada 5 pengujian beta didapatkan rata hasil 56% sangat memuaskan dari 10 responding, artinya aplikasi bisa di gunakan dan diterapkan tanpa ada kendala. Pada fitur tambahan baru di dapatkan hasil 50% sangat bagus dikarenakan user tidak repot lagi untuk melakukan build ulang. Setiap user dapat menambahkan object 3D lain dari berbagai sumber

REFERENSI

- [1] M. A. Mahesa, F. Al Huda, and A. P. Kharisma, "Implementasi Markerless Augmented Reality Location Based dalam Pelaksanaan Sistem Keamanan Lingkungan (Siskamling)," vol. 6, no. 8, pp. 3995–4004, 2022.
- [2] S. Noris and S. Anjasromo, "Aplikasi Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking Untuk Memvisualisasikan Gedung Sdn Total Persada," *Pros. Semin. Inform. Dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 76–81, 2022.
- [3] J. Triandana and A. Magfirah, "Photo Studio and Shooting as an Effort to Develop Youth Entrepreneurship Potential in North Sinjai District Usaha Studio Foto dan Shooting Sebagai Upaya Pengembangan Potensi Kewirausahaan Pemuda di Kecamatan Sinjai Utara," 2017.
- [4] F. Khoirotunnisa *et al.*, "Pembuatan Studio Mini Sebagai Sarana Branding Product di Era Digital Marketing Pada UMKM Keputih Surabaya," vol. 2, no. 2, pp. 175–184, 2022.
- [5] A. Zaen, P. Putra, B. Maringka, B. Joko, and W. Utomo, "PUSAT SENI FOTOGRAFI TEMA : ARSITEKTUR FUTURISTIK futuristic yang mengedapankan estetika dan fungsi bangunan di Kota," pp. 1–16.
- [6] W. Murwonugroho and S. Atwinita, "Pelatihan Penguatan Teknik Dasar Fotografi dan Teknik Lampu Studio pada Sesi Pemotretan Model," *PKM Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 03, no. 01, pp. 114–122, 2020.
- [7] F. B. Web, "REKAYASA SISTEM INFORMASI PROMOSI DAN PENGELOLAAN JASA STUDIO FOTO BERBASIS WEB Rosdiana 1) , Denny Kurniadi 2) , Asrul Huda 3) 1)," *J. Vokasional Tek. Elektron. dan Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 21–32, 2019.
- [8] S. Samaludin, A. Aninditya Ramadhan, and A. Hasanudin Fauzi, "Interior Design Application and Room Angle Measurement Based on Augmented Reality (Ar)," vol. 7, no. 5, pp. 1908–1913, 2021.
- [9] M. A. R. Abdillah, U. M. Pasuruan, and A. Reality, "Penerapan Augmented Reality Pada Aplikasi," vol. 4, no. September, pp. 93–98, 2020, doi: 10.47065/josh.v4i2.2748.
- [10] B. Arifitama, A. Syahputra, and K. B. Y. Bintoro, "Analisis Perbandingan Efektifitas Metode Marker dan Markerless Tracking pada Objek Augmented Reality," *J. Integr.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–7, 2022, doi: 10.30871/ji.v14i1.3985.
- [11] E. A. Fitri, B. Karyadi, and H. Johan, "Analisis Kebutuhan : Pemanfaatan Teknologi sebagai Media Pembelajaran Fisika bagi Peserta didik di Pulau Enggano," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 7, no. 1, pp. 1789–1794, 2023.
- [12] K. Khadijah, S. Mardes, D. Oktary, and R. Cahyaningsih, "JOTE Volume 4 Nomor 2 Tahun 2022 Halaman 68-78 JOURNAL ON TEACHER EDUCATION Research & Learning in Faculty of Education Dukungan Sistem dan Pengembangan Program Bimbingan dan Konseling," vol. 4, no. 3, pp. 68–78, 2022.
- [13] Andre Irawan, Randy Permana, and Muhammad Reza Putra, "Perancangan dan Pembuatan Teknologi Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Aksara Minang di SDN 01 Patamuan Berbasis Android," *Maj. Ilm. UPI YPTK*, no. 26, pp. 12–21, 2019, doi: 10.35134/jmi.v26i2.51.
- [14] A. Nugroho and B. A. Pramono, "Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3D Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang," *J. Transform.*, vol. 14, no. 2, p. 86, 2017, doi: 10.26623/transformatika.v14i2.442.
- [15] Y. Hendriyani and R. Aurora, "Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Hewan Pada Kebun Binatang Bukittinggi Berbasis Augmented Reality Dengan Metode Markerless P - ISSN : 2302-3295," vol. 11, no. 1, 2023.
- [16] T. P. Hartono and U. P. Raya, "PERANCANGAN AUGMENTED REALITY MENGGUNAKAN UNITY DAN BLENDER DENGAN METODE MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE," no. December, 2022.
- [17] F. Yunita, "Desain Software Interior Kamar," pp. 231–239.
- [18] H. Pratama and U. P. Raya, "PEMBUATAN APLIKASI AUGMENTED REALITY BEROBJEK RUBIK sebagai alat bantu untuk media visualisasi bentuk rumah di PT . Ciptajasa Gita Pratama ,," no. December, 2022.
- [19] Y. Vanda, "Usability Analysis Aplikasi Mobile Augmented Reality (MAR) untuk Multimedia Pembelajaran Motherboard (Aplikasi AR-Mobo)," vol. 14, no. 01, pp. 105–110, 2023, doi: 10.35970/infotekmesin.v14i1.1654.
- [20] B. Suryarani and I. Zaini, "Pengembangan Media Pembelajaran Gambar Proyeksi Dan Perspektif Dengan Blender Game," *J. Seni Rupa*, vol. 10, no. 3, pp. 75–88, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/va>

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.