

Implementasi *Augmented Reality* Dalam Bentuk Mengenalkan Fashion Kepada Pelanggan Pada Butik Lenyrafael

Mochamad Indra Kurniazaman¹, Saludin^{1,*}

¹ Teknik Informatika; Universitas Bina Insani; Jl. Raya Siliwangi No.6, RT.001/RW.004, Sepanjang Jaya, Kec. Rawalumbu, Kota Bekasi, Jawa Barat 17114 telp. (021) 82400924; e-mail: bukancharhoki3@gmail.com , saludin@binainsani.ac.id.

* Korespondensi: e-mail: saludin@binainsani.ac.id

Diterima: 13 Januari 2022 ; Review: 9 Maret 2022; Disetujui: 29 Maret 2022

Cara sitasi: Kurniazaman MI, Saludin. 2022. Implementasi Augmented Reality Dalam Bentuk Mengenalkan Fashion Kepada Pelanggan Pada Butik Lenyrafael. *Informatics for Educators and Professionals*. Vol 6 (1): 33-42.

Abstrak: Pada tahun 2019 terjadi wabah virus mematikan yang disebut covid-19 (Corona Virus 2019) yang menyebar ke seluruh dunia, yang mengharuskan orang-orang tetap dirumah demi memutus rantai penyebaran covid-19, hal ini menyebabkan pegawai perusahaan harus bekerja dari rumah dan pedagang terpaksa harus tutup bisnis sementara waktu. Tujuan Implementasi Aplikasi Augmented Reality untuk Butik LENYRAFAEL adalah agar bisnis tetap berjalan menawarkan produk kepada calon pembeli dikala pandemi ini dengan cara membuat objek 3D dari fashion yang sudah dibuat oleh Butik LENYRAFAEL. Penelitian ini menggunakan model ADDIE (*Analysis-Design-Development-Implementation-Evaluation*) dimana data mengenai kebutuhan user dikumpulkan berdasarkan hasil observasi dan wawancara. Hasil penelitian berupa aplikasi yang menyajikan fashion dalam bentuk 3D, yang selanjutnya dapat dikembangkan ke fitur yang lebih interaktif, dimana calon pembeli tidak hanya memilih tetapi juga dapat memesan kombinasi fashion berdasarkan database yang tersedia.

Kata kunci: Virus, Augmented Reality, Android, 3D

Abstract: In 2019 there was an outbreak of a deadly virus called covid-19 (Corona Virus 2019) which spread throughout the world, which required people to stay at home in order to break the chain of the spread of covid-19, this caused company employees to work from home and traders were forced to work from home. have to temporarily close the business. Implementation of the Augmented Reality Application for LENYRAFAEL Boutique is an effort to keep businesses running offering products to prospective buyers during this pandemic by making 3D objects from fashion that have been made by LENYRAFAEL Boutique. This study uses the ADDIE (Analysis-Design-Development-Implementation-Evaluation) model where data on user needs are collected based on observations and interviews. The results of the research are in the form of an application that presents fashion in 3D, which can then be developed into more interactive features, where prospective buyers not only choose but can also order fashion combinations based on the available database.

Keywords: Virus, Augmented Reality, Android, 3D

1. Pendahuluan

Banyak perusahaan, termasuk usaha butik khususnya yang terhambat kegiatan karena dampak dari pandemik yang melanda dunia sejak tahun 2019 dimana usaha butik tidak bisa memperkenalkan produk baru mereka kepada para calon pelanggan karena tidak adanya pameran dan show. Penelitian ini memberikan sebuah ide berupa perangkat aplikasi kepada pemilik butik lenyrafael agar tetap bisa memperkenalkan produk terbaru kepada calon pelanggan, yaitu dengan aplikasi augmented reality dibuat menggunakan Unity 3D, sehingga busana yang sudah dibuat dan dirancang bisa diperkenalkan kepada calon pembeli dalam bentuk gambar 3D secara Realtime. Aplikasi ini menggunakan foto produk fashion sebagai media dalam mengidentifikasi marker yang sudah dibuat agar memunculkan produk, dalam mengidentifikasi marker bisa menggunakan kamera smartphone. Tampilan fashion dalam bentuk obyek 3D, menyajikan visualitas fashion terlihat nyata sebagaimana calon pelanggan melihat obyek yang sama di toko, disamping fitur pilihan terbatas seperti pilihan warna yang memperkayaan.

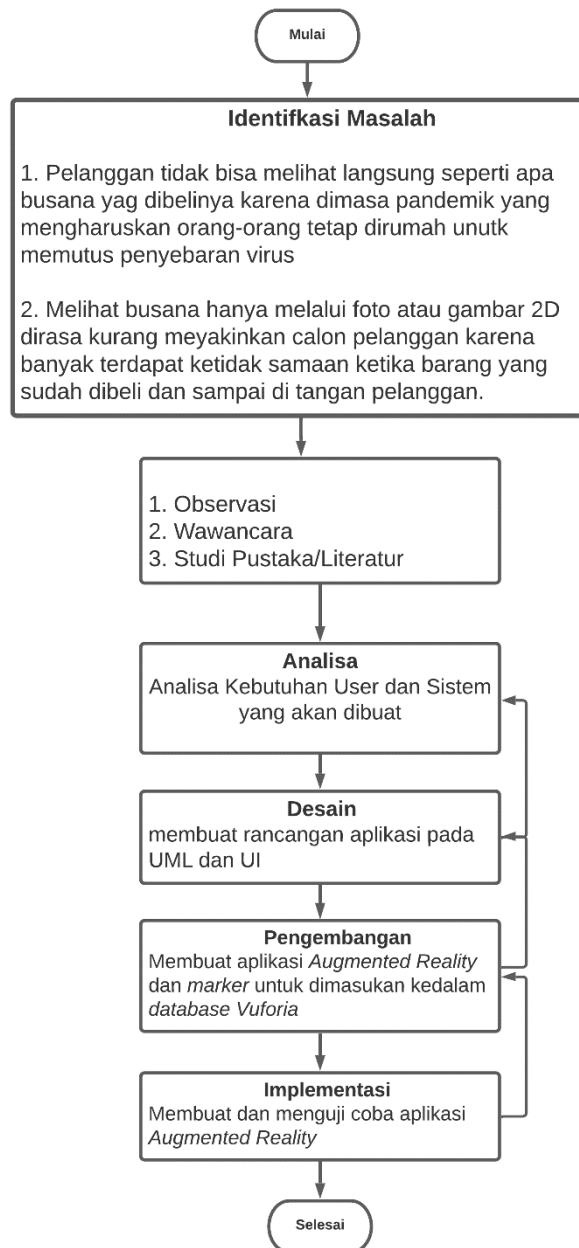
Penelitian serupa [Arum Sari et al., 2018] yang menerapkan teknologi *augmented reality* untuk membuat *katalog* apartemen agar menjadi lebih interaktif dan dapat menjadi solusi pemasaran apartemen yang inovatif. Aplikasi dikembangkan dengan marker dinamis dan memiliki 3 scene yaitu Main Menu, About dan Panduan. Dua fitur utama pada aplikasi adalah *tracking marker*, yaitu fitur untuk mengenali *marker* dan *rotate*, fitur untuk memutar *objek* 3-dimensi secara 360 derajat. Penelitian ini menghasilkan aplikasi dengan pemanfaatan yang serupa untuk produk fashion butik, dimana pada aplikasi diperkaya dengan fitur berupa pilihan warna produk. Adapun kendala-kendala yang dihadapi, antara lain, calon pelanggan hanya terbatas pada produk-produk yang tersedia dalam database, tidak adanya kebebasan untuk merubah jenis kain ataupun corak fashion.

2. Metode Penelitian

Dalam melakukan sebuah penelitian dibutuhkan beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: Observasi Observasi yang dilakukan dengan cara mengamati perilaku kehendak calon pembeli dalam memilih fashion dan respon terhadap pelayanan yang diberikan, yang mempengaruhi keputusan calon pembeli. Wawancara Penulis melakukan wawancara dengan direktur dan beta tester mengenai aplikasi saat dilakukan uji coba kegiatan wawancara yang dilakukan untuk memperoleh informasi dan data tambahan yang belum diperoleh pada saat observasi.

Studi pustaka dilakukan Pengumpulan data dilakukan dalam keseluruhan proses penelitian sejak awal hingga akhir penelitian dengan cara mempelajari dan mengumpulkan informasi melalui media informasi tertulis maupun yang tidak tertulis. Serta memanfaatkan berbagai macam pustaka yang relevan dengan penelitian untuk memperoleh data penunjang. [7].

Kerangka Pemikiran menjelaskam secara singkat keseluruhan objek penelitian yang diteliti dari awal hingga akhir, kerangka pemikiran dibuat bertujuan untuk memudahkan peneliti memahami alur penelitian yang akan dilakukan. Berikut ini adalah kerangka pemikiran yang telah di buat.



Sumber: [Hasil Penelitian, 2021]

Gambar 1. Kerangka Pemikiran

Analisis, Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data melalui observasi, wawancara dan studi pustaka untuk kebutuhan analisis pada sistem yang sedang berjalan. Dengan demikian, peneliti dapat menemukan kendala-kendala dan permasalahan yang sedang terjadi dari proses pembuatan aplikasi Augmented Reality dalam bidang fashion sehingga peneliti bisa mencari solusi dari permasalahan yang terjadi sesuai kebutuhan pada butik Lenyrafael, yang didefinisikan pada bab 1.

Desain, Pada tahap ini dilakukan pembuatan desain UI (User Interfaces) untuk aplikasi Augmented Reality, proses modelling pada fashion secara 3D menggunakan Auto Desk Maya dan Blender, perancangan sistem (Unified Modeling Language) UML.

Pengembangan, Pada tahap ini dilakukan pembuatan Aplikasi Augmented Reality menggunakan Unity 3D begitu juga Marker, marker yang sudah dibuat dimasukkan kedalam Vuforia sebuah database online.

Implementasi, Pada tahap ini dilakukan pengujian aplikasi sistem AR pada butik Lenyrafael, untuk melihat hasil kerja aplikasi AR secara keseluruhan sehingga dapat dipastikan sudah bekerja sesuai persyaratan yang ditetapkan.

Evaluasi, Pada tahap ini dilakukan Evaluasi dengan melakukan analisis hasil uji coba aplikasi Augmented Reality di Smartphone Android, apakah tracking pada Marker yang sudah dibuat dan dimasukan kedalam database Vuforia berhasil atau tidak dan sudah sesuai dengan kebutuhan pada butik Lenyrafael.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan secara mendetail mulai dari analisis sistem berjalan, analisis sistem usulan, perancangan sistem. Perancangan perangkat lunak, keras, website dan database. Implementasi perangkat keras, perangkat lunak, website dan database. Selanjutnya dilakukan pengujian pada tiap-tiap sistem pengendalian. Dan yang terakhir dijelaskan apa saja hasil dari penelitian yang dilakukan kali ini.

Analisis Sistem Berjalan, pada tahap analisis ini merupakan tahapan menganalisa kebutuhan untuk membangun aplikasi Augmented Reality dalam bentuk mengenalkan Fashion kepada Pelanggan pada Butik LenyRafael meliputi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak.

Desain merupakan tahapan yang digunakan untuk melakukan perancangan User interface dan sistem aplikasi yang ingin dibuat supaya sesuai dengan apa yang dibutuhkan pengguna yang akan menggunakan aplikasi tersebut. Perancangan sistem meliputi perancangan UML (Unified Modeling Language). Perancangan UML, dalam perancangan UML (Unified Modeling Language) ini terdiri dari beberapa tahap perancangan yaitu (Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, Class Diagram).



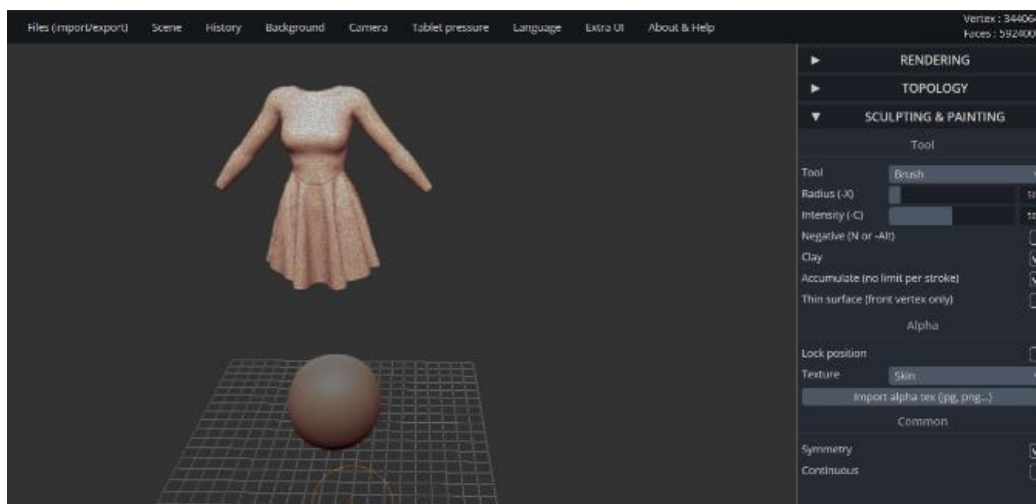
Sumber : Hasil Penelitian (2021)

Gambar 2. Use Case Diagram

Rancangan User Interfaces, tahapan rancangan user interface merupakan tahapan yang digunakan untuk membuat desain perangkat lunak atau aplikasi menggunakan aplikasi desain grafis seperti Adobe , Corel, dan Mockup. Rancangan desain ini diperlukan dalam pembuatan aplikasi karena sebagai gambaran awal aplikasi untuk mempermudah dan bisa menyesuaikan kebutuhan user. User Interface pada aplikasi Augmented Reality dalam bentuk mengenalkan Fashion kepada Pelanggan pada Butik LenyRafael memiliki beberapa menu yaitu (Main Menu, AR Kamera, Produk, Informasi, dan Tutorial).

Pengembangan merupakan tahapan yang digunakan untuk melakukan pengembangan atau pembuatan sistem aplikasi yang ingin dibuat agar sesuai dengan kebutuhan, sistem aplikasi yang ingin dibuat sesuai dengan kebutuhan pengguna yang akan menggunakan aplikasi tersebut. Pengembangan sistem aplikasi Augmented Reality dalam bentuk mengenalkan Fashion kepada Pelanggan pada Butik LenyRafael menggunakan marker based tracking sebagai metode untuk memunculkan objek dengan bantuan marker berupa gambar logo LenyRafael. Tahapan pengembangan meliputi (Pengembangan Aplikasi AR dan pengujian aplikasi AR menggunakan metode blackbox).

Pengembangan Objek 3D pada aplikasi Augmented Reality dalam bentuk mengenalkan Fashion kepada Pelanggan pada Butik LenyRafael sebagai pembuatan objek 3D berupa fashion yang menggunakan Software Auto Desk Maya dan sculptgl . Maya berfungsi untuk membuat model 3D fashion dan sculptgl berfungsi sama yang dimana model tersebut disesuaikan dengan bentuk aslinya. Dan model yang digunakan untuk membuat objek 3D tersebut menggunakan gambar dari model fashion yang sudah pernah dibuat di butik LenyRafael, dengan menggunakan 3 model yaitu model casual, dress, dan long dress.



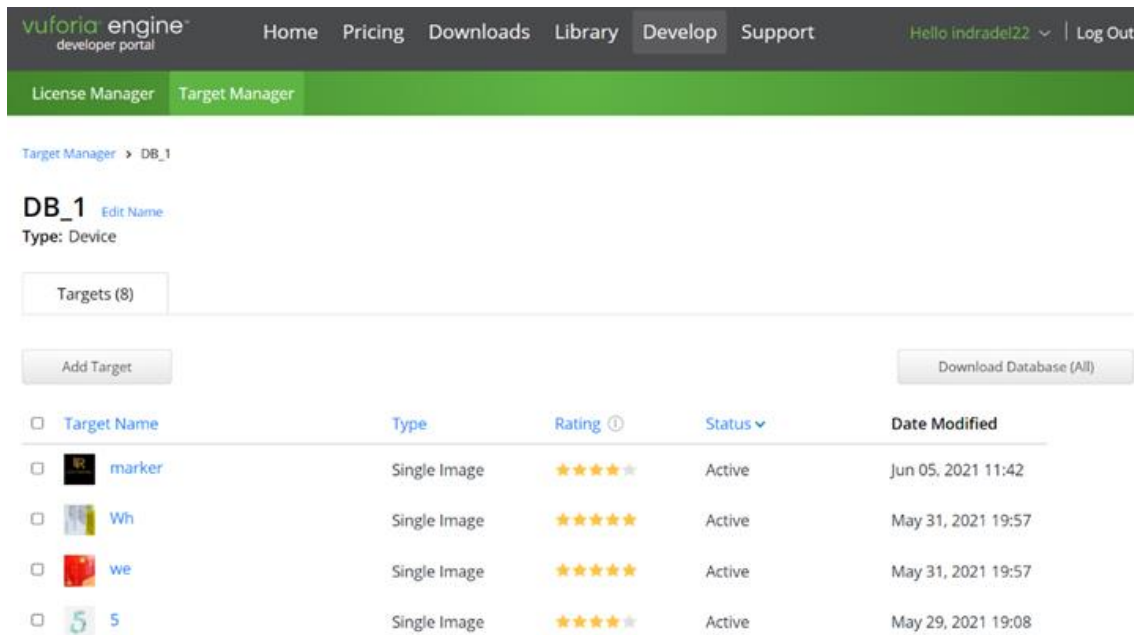
Sumber : Hasil Penelitian (2021)

Gambar 4. Object 3D

Berdasarkan dari hasil Model 3D Fashion butik LenyRafael model casual, dress dan long dress yang sudah dibuat, menjelaskan pembuatan objek 3D disesuaikan dengan bentuk asli fashion buatan butik LenyRafael, dibantu dengan dengan software sculptgl untuk membuat objek 3D tersebut agar lebih maksimal. Objek 3d yang sudah jadi lalu di export menjadi 3d object.

Pengembangan Marker pada aplikasi Augmented Reality dalam bentuk mengenalkan Fashion kepada Pelanggan pada Butik LenyRafael sebagai pembuatan marker menggunakan gambar logo butik LenyRafael, lalu menggunakan Software Vuforia sebagai database, marker dan software unity 3d ssebagai pembuat aplikasi Augmented Reality, agar bisa menampilkan objek 3d pada marker dengan unity 3d menggunakan metode marker based tracking.

Database yang digunakan dalam penelitian ini ialah vuforia, database vuforia menjelaskan tentang kegunaan database vuforia pada aplikasi *Augmented Reality* dalam bentuk mengenalkan Fashion kepada Pelanggan pada Butik LenyRafael yang menggunakan software vuforia berbasis website. Berikut gambar database vuforia:

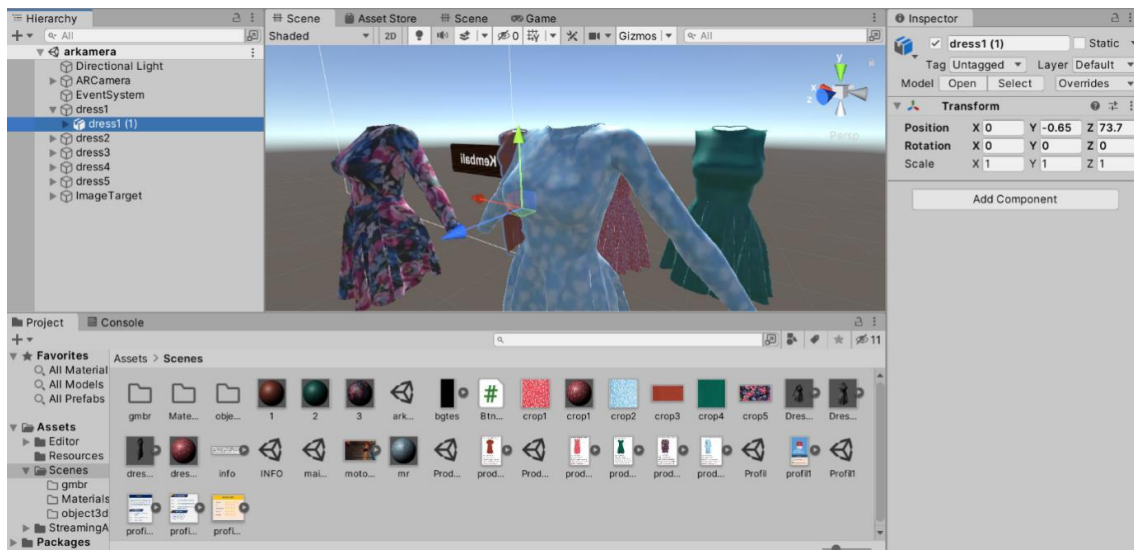


Sumber : Hasil Penelitian (2021)

Gambar 5. Database di Vuforia

Berdasarkan gambar diatas, database Vuforia digunakan untuk menyimpan logo butik LenyRafael yang akan digunakan sebagai marker yang nanti akan menampilkan objek 3d pada aplikasi Augmented Reality dalam bentuk mengenalkan Fashion kepada Pelanggan pada Butik LenyRafael. Di dalam database Vuforia terdapat target manager digunakan untuk menyimpan marker dan tempat membuat database, dan licence manager digunakan untuk membuat licence key sebagai lisensi supaya terhubung dengan unity 3d.

Pengembangan AR pada aplikasi dari segi tampilan seperti (Main menu, AR Kamera, Produk, Informasi, Tutorial, dan Download Marker) dibuat berdasarkan rancangan *User Interfaces* menjadi beberapa scene pada software unity 3d.



Sumber : Hasil Penelitian (2021)

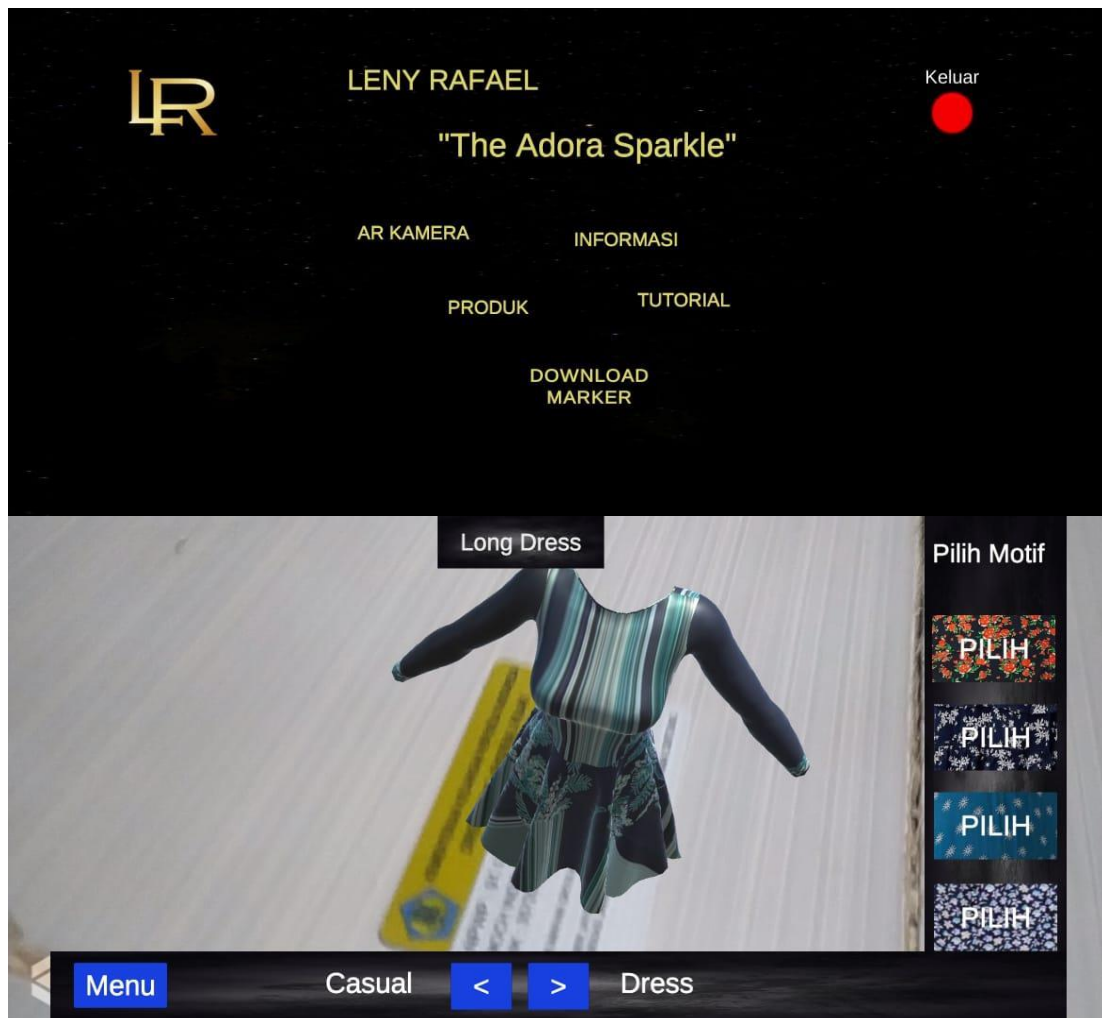
Gambar 6. Pengembangan AR

Berdasarkan dari gambar tampilan software unity 3D adalah software yang digunakan untuk membuat tampilan pada aplikasi Augmented Reality dalam bentuk mengenalkan Fashion kepada Pelanggan pada Butik LenyRafael. Tampilan main menu yang dibuat di unity 3d

merupakan menu yang saling berkaitan dengan menu lainnya yang dibuat di dalam software unity 3d yaitu (Main Menu, AR Kamera, Produk, Informasi, Tutorial, *Download Marker*). Menu-menu yang dibuat menggunakan unity 3d dibuat dari scene, lalu scene-scene tersebut digabungkan agar saling terhubung dan bisa membentuk aplikasi. Di dalam scene Main Menu terdapat (AR Kamera, Produk, Informasi, Tutorial, dan *Download Marker*), Scene AR Kamera (*Button, Lenc Touch, AR Camera*), Scene Produk (*Button, Script Url*), Scene Informasi (*Button Button, Script Url*) Scene Tutorial (*Button*).

Pengembangan Program AR pada aplikasi Augmented Reality sebagai pemberi fungsi pada tombol dan fitur yang adapada tiap menu seperti (Menu, AR Kamera, Produk, Informasi, Tutorial, Download Marker, Keluar, pilih Model Fashion, pilih Motif, lanjut, Kembali, Website, Toko, Tempat, dan Beli). Untuk bisa memberikan fungsi menggunakan bahasa pemograman C# sesuai dengan Unity 3d. Pemograman dilakukan Software Microsoft Visual Studio 2017. Program C# yang diberikan kedalam Aplikasi Augmented Reality dalam bentuk mengenalkan Fashion kepada Pelanggan pada Butik LenyRafael yaitu (Menu, AR Kamera, Produk, Informasi, Tutorial, Download Marker, Keluar, pilih Model Fashion, pilih Motif, lanjut, Kembali, Website, Toko, Tempat, dan Beli).

Implementasi, Implementasi merupakan tahapan yang dilakukan setelah tahapan pengembangan atau development yang dimana pada tahap ini menjelaskan hasil jadi aplikasi Augmented Reality dalam bentuk mengenalkan Fashion kepada Pelanggan pada Butik LenyRafael yang sudah diujicoba sebelumnya disetiap menu yang ada di aplikasi tersebut yaitu (AR Kamera, Produk, Informasi, Tutorial, dan Download Marker) menggunakan metode pengujian blackbox. Berikut ini tampilan dari aplikasi Augmented Reality dalam bentuk mengenalkan Fashion kepada Pelanggan pada Butik LenyRafael :



Sumber : Hasil Penelitian (2021)

Gambar 7. Tampilan Menu Utama dan AR Kamera

Tampilan Main Menu merupakan halaman awal saat membuka aplikasi Augmented Reality dalam bentuk mengenalkan Fashion kepada Pelanggan pada Butik LenyRafael, terdapat menu dengan tombol yang akan menghubungkan dengan halaman lainnya, tombol serta terdapat wallpaper yang simple membuat aplikasi menjadi lebih menarik. Pada Main Menu terdapat tombol AR Kamera, Produk, Informasi, Tutorial, Download Marker, dan Keluar.

Halaman menu AR Kamera merupakan tampilan yang muncul dalam Main Menu di aplikasi Augmented Reality dalam bentuk mengenalkan Fashion kepada Pelanggan pada Butik LenyRafael, didalam menu AR Kamera terdapat beberapa tombol yang mudah digunakan dan dipahami oleh user. AR Kamera memiliki tombol pilih Motif digunakan untuk mengganti motif fashion secara real time, tombol di bawah memilih model fashion untuk memilih model fashion sesuai ke inginan, terakhir ada tombol menu yang akan membawa kembali ke halaman Main Menu.

Pengujian Aplikasi AR, dalam tahapan Pengujian Aplikasi Augmented Reality dalam bentuk mengenalkan Fashion kepada Pelanggan pada Butik LenyRafael ini menggunakan metode blackbox, dalam menguji aplikasi fungsionalitasnya, pengujian meliputi (Main Menu, AR Kamera, Produk, Informasi, Tutorial, Download Marker, Keluar). Pengujian Main Menu, yang diuji adalah tombol (AR Kamera, Produk, Informasi, Tutorial, Download Marker, Keluar) pada aplikasi Augmented Reality sebagai berikut :

Tabel 1. Pengujian Main Menu

No	Skenario Pengujian	Kasus yang di Tes	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Klik Tombol AR Kamera	Pelanggan menekan tombol AR Kamera	Muncul AR Kamera	Valid
2	Klik Tombol Produk	Pelanggan menekan tombol Produk	Muncul	Valid
3	Klik Tombol Informasi	Pelanggan menekan tombol Informasi	Muncul	valid
4	Klik Tombol Tutorial	Pelanggan menekan tombol Tutorial	Muncul	Valid
5	Klik Download Marker	Pelanggan menekan tombol Download Marker	Muncul Website google drive tempat untuk mengunduh marker	valid
6	Klik Keluar	Pelanggan menekan tombol Keluar	Keluar Aplikasi	Valid

Sumber : Hasil Penelitian (2021)

Pengujian AR Kamera, yang diuji adalah tombol (Pilih Motif, Pilih Model Fashion, Menu) pada aplikasi Augmented Reality sebagai berikut :

Tabel 2. Pengujian Menu Kamera

No	Skenario Pengujian	Kasus Yang di tes	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Klik Tombol Pilih Motif	Pelanggan menekan tombol Pilih Motif	Objek Fashion 3d berganti Motif	Valid
2	Klik Tombol Pilih Model	Pelanggan menekan tombol model yang diinginkan	Scene Berubah sesuai model pilihan pelanggan	valid
3	Klik Tombol Menu	Pelanggan menekan tombol Menu	Kembali ke halaman Main Menu	valid

Sumber : Hasil Penelitian (2021)

Pengujian Produk, yang diuji adalah tombol (Casual, Dress, Long Dress, Beli, Kembali, Menu) pada aplikasi Augmented Reality dalam bentuk mengenalkan Fashion kepada Pelanggan pada Butik LenyRafael sebagai berikut :

Tabel 3. Pengujian Menu Produk

No	Skenario Pengujian	Kasus Yang di tes	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Klik Tombol Casual	Pelanggan menekan tombol casual	Menampilkan halaman produk casual	valid
2	Klik Tombol Long Dress	Pelanggan menekan tombol Menu	Menampilkan halaman produk longdress	valid
3	Klik Tombol Dress	Pelanggan menekan tombol Menu	Menampilkan halaman produk dress	valid
4	Klik Tombol Kembali	Pelanggan menekan tombol Menu	Menampilkan website market place butik LenyRafael	valid
5	Klik Tombol Beli	elanggan menekan tombol Menu	li ke halaman pilihan casual, long dress, dan dress	valid

Sumber : Hasil Penelitian (2021)

Pengujian tampilan informasi, yang diuji adalah tombol (Butik LenyRafael, Profil Pembuat AR, Website, Toko, Tempat, Kembali, Menu) pada aplikasi Augmented Reality dalam bentuk mengenalkan Fashion kepada Pelanggan pada Butik LenyRafael sebagai berikut.

Tabel 4. Pengujian Tampilan Informasi

No	Skenario Pengujian	Kasus Yang di tes	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Klik Tombol Butik LenyRafael	Pelanggan menekan tombol Butik LenyRafael	Menampilkan informasi butik LenyRafael	valid
2	Klik Tombol Profil Mahasiswa Pembuat AR	Pelanggan menekan tombol Profil Mahasiswa Pembuat AR	Menampilkan Profil Mahasiswa Pembuat AR	valid
3	Klik Tombol Website	Pelanggan menekan tombol Website	Menampilkan website butik LenyRafael	valid
4	Klik Tombol Toko	Pelanggan menekan tombol Toko	Menampilkan website market place butik LenyRafael	valid
5	Klik Tombol Tempat	Pelanggan menekan tombol Tempat	Menampilkan map tempat butik LenyRafael	valid
6	Klik Tombol Kembali	Pelanggan menekan tombol Kembali	Kembali ke halaman pilih Informasi	valid
7	Klik Tombol Menu	Pelanggan menekan tombol Menu	Kembali ke Main Menu	valid

Sumber : Hasil Penelitian (2021)

Pengujian Tutorial, yang diuji adalah tombol Tutorial(Lanjut, Kembali, Menu) pada aplikasi Augmented Reality dalam bentuk mengenalkan Fashion kepada Pelanggan pada Butik LenyRafael sebagai berikut.

Tabel 5. Pengujian Menu Tutorial

No	Skenario Pengujian	Kasus yang di Tes	Hasil Yang diharapkan	Hasil
1	Klik tombol	Pelanggan menekan tombol	Menampilkan gambar	Valid

No	Skenario Pengujian	Kasus yang di Tes	Hasil Yang diharapkan	Hasil
	lanjut	Lanjut	selanjutnya Tutorial	
2	Klik Tombol Kembali	Pelanggan menekan tombol Kembali	Kembali ke halaman awal Tutorial	Valid
3	Klik Tombol Menu	Pelanggan menekan tombol Menu	Kembali ke Main Menu	Valid

Sumber : Hasil Penelitian (2021)

4. Kesimpulan

Luaran penelitian ini adalah perangkat aplikasi berbasis Web yang berjalan di sistem operasi Adroid, yang memiliki fitur utama dapat memperkenalkan fashion kepada para calon pelanggan dengan teknologi *Augmented Reality*, yang menampilkan produk fashion dalam bentuk obyek 3D kepada calon pelanggan sehingga dapat melihat busana tampak depan dan belakang.

Referensi

- [1] Andi J. 2015. Pembangunan Aplikasi ChildTracker Berbasis Assisted – Global Positioning System (A-GPS) Dengan Platform Android. J. Ilm. Komput. dan Inform. 1: 1–8..
- [2] Arum Sari C, Darma Putra IKG, Arya Dharmadi IP. 2018. Penerapan Augmented Reality dalam Visualisasi Katalog Apartemen Berbasis Android. J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi) 6: 65.
- [3] Balandin S, Oliver I, Boldyrev S, Smirnov A, Shilov N, Kashevnik A. 2010. Multimedia services on top of M3 Smart Spaces. Proc. - 2010 IEEE Reg. 8 Int. Conf. Comput. Technol. Electr. Electron. Eng. Sib. 13: 728–732.
- [4] Fadya M, Sari IP. 2018. Modelling 3D dan Animating Karakter pada Game Edukasi “World War D” Berbasis Android. Multinetics 4: 43–48.
- [5] Hakim L. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Pai Berbasis Augmented Reality. Lentera Pendidik. J. Ilmu Tarb. dan Keguru. 21: 59–72.
- [6] Hartariani LL, Damayanthi LPE, Wirawan IMA, Sunarya IMG. 2016. PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN 3 DIMENSI PADA MATA PELAJARAN MATEMATIKA UNTUK SISWA PENYANDANG TUNAGRAHITA (Studi Kasus: Siswa Kelas D2/Semester 2 SLB C Negeri Singaraja). J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru. 13: 137–147.
- [7] Haryani P, Triyono J. 2017. Augmented Reality (Ar) Sebagai Teknologi Interaktif Dalam Pengenalan Benda Cagar Budaya Kepada Masyarakat. Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput. 8: 807.
- [8] Joesyiana K. 2019. Penerapan Metode Pembelajaran Observasi Lapangan Pada Mata Kuliah Manajemen Operasional. J. Chem. Inf. Model. 53: 1689–1699
- [9] Mega FK. 2018. Aplikasi Augmented Reality Berbasis Vuforia dan Unity Pada Pemasaran Mobil. 01: 6–10.
- [10] Pankratz F. 2016. Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Katalog Rumah Berbasis Android. 90: 88–92.
- [11] Widarma A, Rahayu S. 2017. (Jurnal Teknologi Informasi) Vol.1, No.2. Desember 2017. 1: 166–173.