

Gamifikasi Penataan Produk Mebel dengan Pembuatan Aplikasi Augmented Reality Berbasis Android

Ricky Marcianno Putra Permana Tahir^{#1}, Sulaeman Santoso, S.Kom., MT.^{*2}

[#] Sistem Informasi, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof Drg Surya Sumantri 65, Kota Bandung

¹rickymarcianno@gmail.com

²sulaeman.santoso@it.maranatha.edu

Abstract — AR technology is a mixed reality system that is relatively new and has not been fully explored in its level of use. The implementation of hand-held augmented reality (AR) can be achieved due to the increasing processing power and technological capabilities within smartphone devices. As the technological capabilities of hand-held devices continue to improve, smartphones will bridge the gap between the existence of augmented reality and the public's awareness of technologies. Companies have also provided software development tools (SDK) and game engines for programmers to further create vast opportunities and carry out research on the use of AR technology with various innovations and useful features. The primary purpose of this study is to implement augmented reality features with the available SDK by creating a mobile AR application to provide visualization of 3D furniture models. The application is developed and programmed using the Unity engine along with the ARCore extensions for AR Foundation to enable augmented reality features on the supported android device.

Keywords: AR, AR technology, Augmented Reality, Hand-held.

I. PENDAHULUAN

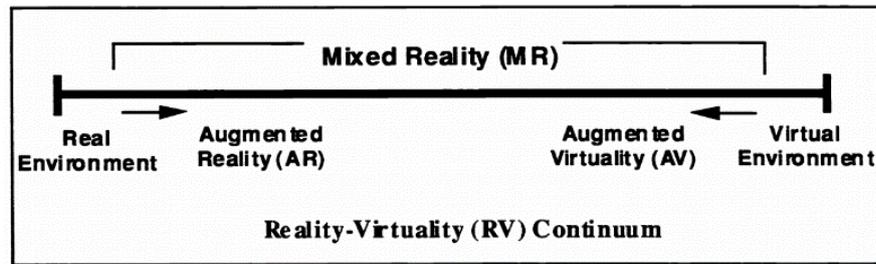
Ketika ingin menata tempat tinggal sesuai dengan harapan pribadi, pelanggan harus menentukan berbagai jenis produk perabotan. Produk tersebut harus sesuai berdasarkan model atau bentuk perabotan rumah tangga maupun berdasarkan suasana, warna, dan ukuran target ruangan, sehingga karakteristik visual dari tampilan produk perabotan dapat mempengaruhi keputusan dalam pembelian. Oleh karena itu, industri perabotan membutuhkan penelitian dari berbagai teknologi yang telah dikembangkan dan dapat digunakan untuk memberikan solusi terhadap beberapa persepsi yang dirasakan konsumen sebelum melakukan proses pembelian suatu produk. Contoh dari persepsi yang dapat dimiliki oleh konsumen adalah perasaan bimbang dan penyesalan setelah membeli produk perabotan yang kurang sesuai dengan ekspektasi ketika ditempatkan pada target ruangan.

Maka dari itu, kebutuhan aplikasi multimedia produk perabotan yang memberikan visualisasi dari perabotan tersebut dapat mendukung keinformatifan kepada pelanggan sebelum memutuskan untuk membeli sebuah produk perabotan. Teknologi yang mendukung kriteria ini yaitu teknologi *Augmented Reality* (AR). Penggunaan *augmented reality* (AR) dapat menerjemahkan informasi dunia nyata secara interaktif sehingga objek maya (*virtual*) menjadi bagian dari lingkungan dunia nyata [1]. Pembuatan aplikasi *mobile* menggunakan teknologi *augmented reality* (AR) dapat bertujuan untuk menampilkan bentuk model tiga dimensi yaitu sebuah perkakas rumah pada ruangan yang ada di dunia nyata. Fitur ini diharapkan dapat meningkatkan pengalaman pengguna dalam memilih produk perabotan yang sesuai dengan keinginan mereka dan mengukur perubahan perilaku dan persepsi konsumen terhadap sebuah produk melalui hasil penggunaan aplikasi AR.

II. KAJIAN TEORI

A. *Augmented Reality*

Teknologi *augmented reality*, dalam *Reality-Virtuality Continuum* yang dikembangkan oleh Milgram dan Kishino [2], mendefinisikan teknologi *Mixed Reality* yang lebih banyak menyangkut objek nyata dibanding lingkungan yang hanya terdiri dari objek maya (*virtual*). Ilustrasi konsep *Reality-Virtuality Continuum* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Ilustrasi Reality-Virtuality Continuum pada penelitian Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum.

Menurut Azuma [3], sistem *augmented reality* (AR) merupakan sistem terkomputerisasi yang memiliki tiga sifat sebagai berikut.

- *augmented reality* (AR) dapat menampilkan objek maya (*virtual*) pada lingkungan nyata,
- *augmented reality* (AR) dapat dijalankan secara interaktif dan secara langsung, dan
- *augmented reality* (AR) dapat menjajarkan objek maya (*virtual*) dan objek nyata bersama-sama.

Dalam teknik penempatan objek maya (*virtual*) di dunia nyata, *augmented reality* memiliki dua tipe *tracking* yaitu *marker-based* dan *markerless*. *Augmented reality* dengan tipe *marker-based* membutuhkan sebuah penanda baik berupa objek atau benda dua dimensi pada dunia nyata yang digunakan sebagai pemicu untuk menampilkan sebuah objek maya (*virtual*) pada objek atau benda tersebut [4].

Sedangkan *markerless augmented reality* merupakan sistem AR yang tidak menggunakan *marker* atau penanda tertentu untuk menampilkan sebuah objek maya (*virtual*). *Markerless AR* dapat menggunakan metode *Simultaneous Localization and Mapping* (SLAM) yaitu algoritma yang membantu perangkat dalam membuat dan menggunakan pemetaan berdasarkan lingkungan sekitar serta menentukan lokasi perangkat pada pemetaan tersebut [5].

B. Android

Android merupakan tumpukan perangkat lunak dengan sistem operasi berjenis *open source* yang mendukung generasi *smartphone* saat ini dan dikembangkan oleh perusahaan Google dengan bantuan Open Handset Alliance.

Android telah memiliki beberapa versi numerik beserta nama kode tertentu seperti nama kode *Jelly Bean* untuk Android dengan versi 4.1 dan *Nougat* untuk versi 7.1. Para pengembang dapat menggunakan *Software Development Kit* (SDK) dan *Native Development Kit* (NDK) untuk mengembang aplikasi berbasis Android.

C. ARCore

ARCore merupakan *Software Development Kit* (SDK) yang memungkinkan perancangan dan peluncuran aplikasi *augmented reality* pada perangkat Android. Peluncuran ARCore memberikan akses kepada fitur *augmented reality* pada berbagai perangkat tanpa menggunakan kamera khusus. ARCore dapat bekerja dengan cara melacak posisi perangkat dan memahami lingkungan sekitar perangkat menggunakan kamera bawaan perangkat.

D. Unity

Unity menyediakan solusi dalam pengembangan perangkat lunak dan antarmuka visual interaktif dengan fitur tiga dimensi, baik untuk pengembangan permainan; kebutuhan manufaktur, dan transportasi; pembuatan film dan animasi; arsitektur dan konstruksi bangunan; instansi kreatif dan pemasaran; dan media pembelajaran interaktif atau EdTech seperti simulasi dan penggunaan *virtual reality* (VR) dan *augmented reality* (AR). Dalam pembuatan *script* pemrograman, Unity menggunakan bahasa pemrograman C#.

E. AR Foundation

AR Foundation merupakan salah satu *package* yang disediakan oleh Unity agar aplikasi yang dirancang memiliki fungsionalitas *augmented reality*. AR Foundation memberikan API untuk membangun dan menjalankan target aplikasi dengan Unity secara *multi-platform* baik untuk perangkat Android dan/atau iOS. AR Foundation menggunakan kamera dan sensor kedalaman untuk membuat *feature points* yaitu merupakan teknologi yang dapat mendeteksi poin-poin unik dari benda dalam lingkungan nyata, seperti pengukuran posisi, jarak, dan orientasi benda ke benda lain atau benda ke perangkat AR.

III. ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM

Aplikasi yang akan dirancang memiliki fitur dasar aplikasi *augmented reality*. Aplikasi *augmented reality* dapat digunakan dengan berbagai kegunaan sebagai berikut.

- Untuk menampilkan sebuah produk perabotan berbentuk model tiga dimensi menggunakan simulasi AR pada dunia nyata
- Sebagai alat penyesuaian produk perabotan berdasarkan dengan ukuran atau kriteria lain dari target ruangan.
- Sebagai alat perbandingan dan pengambilan keputusan produk perabotan dari manufaktur-manufaktur yang berbeda berdasarkan kecocokan harga dan kriteria produk perabotan.
- Sebagai alat gamifikasi yang menyerupai aplikasi simulasi penataan ruangan dengan fitur AR bagi para desainer atau perancang ruangan.

A. Use Case Diagram

Use case diagram aplikasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Use Case Diagram aplikasi *augmented reality*

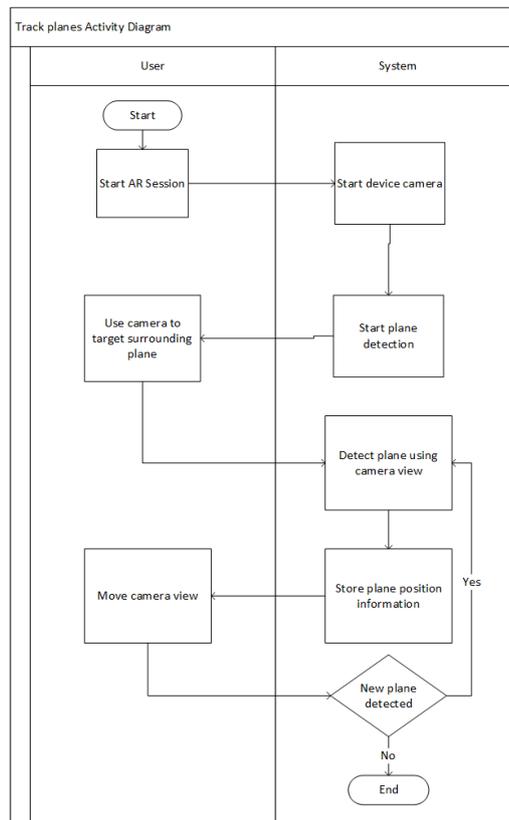
Pada *use case diagram*, aplikasi memiliki satu peran yang menggunakan aplikasi yaitu pengguna atau user. *Use case diagram* menggambarkan hal-hal yang dapat dilakukan oleh pengguna dalam aplikasi AR yang dirancang sebagai berikut.

- Pengguna dapat melakukan proses *login* untuk mengakses fitur utama aplikasi, melakukan registrasi akun baru, dan melakukan proses *logout*.
- Pengguna dapat melihat detail produk perabotan yang tersedia dalam aplikasi.
- Pengguna dapat melacak dataran menggunakan kamera perangkat, menempatkan serta membatalkan penempatan model, mengubah rotasi dan posisi model, menghapus model, serta melihat informasi model
- Pengguna dapat melihat pedoman untuk menggunakan aplikasi *augmented reality*.

B. Activity Diagram

Activity diagram (diagram aktivitas) digunakan untuk menggambarkan alur pemakaian pengguna yang akan menjalankan dan menggunakan aplikasi *augmented reality* serta menjelaskan aktivitas-aktivitas pada bagian *use case diagram* beserta alur proses penggunaannya.

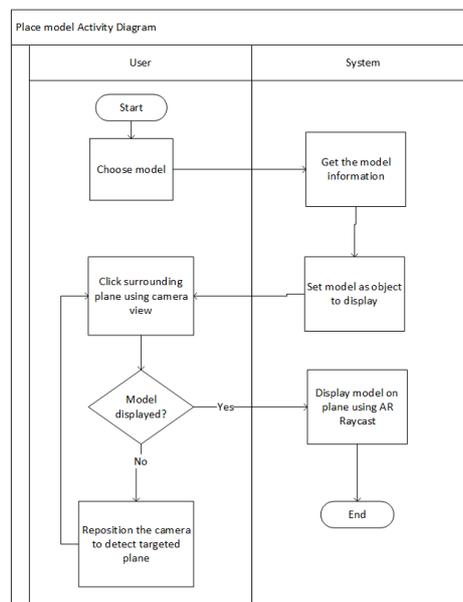
1) *Track Planes Activity Diagram:*



Gambar 3 Activity Diagram proses Track Planes

Pengguna akan mengarahkan pandangan kamera pada dataran sekitar pengguna dan sistem kemudian akan menyimpan informasi dataran pada benda yang teridentifikasi sebagai sebuah dataran. Kemudian pengguna dapat memindahkan pandangan kamera pada dataran lain agar sistem dapat menyimpan dataran baru yang terdeteksi.

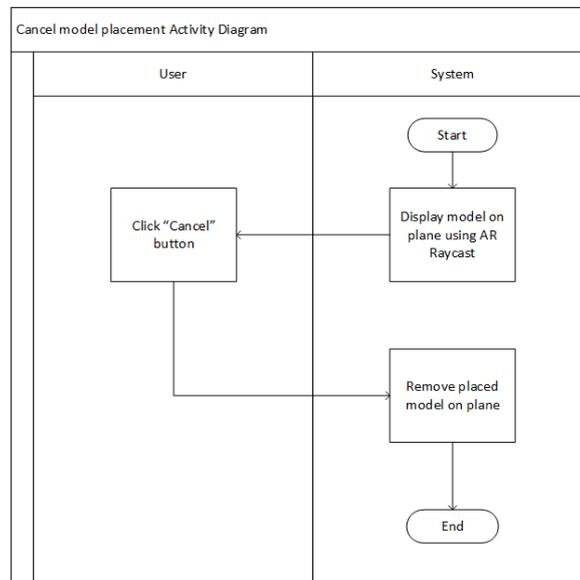
2) *Place Model Activity Diagram:*



Gambar 4 Activity Diagram proses Place Model

Aktivitas *place model* akan dimulai dengan pengguna memilih model perabotan yang tersedia pada halaman AR. Ketika pengguna memilih model perabotan tersebut sistem akan menyimpan informasi model perabotan sebagai obyek untuk ditampilkan pada sesi AR. Kemudian pengguna dapat menekan daerah dataran pada layar perangkat agar obyek dapat ditampilkan pada target daerah dataran sesuai dengan posisi jari dan kamera perangkat.

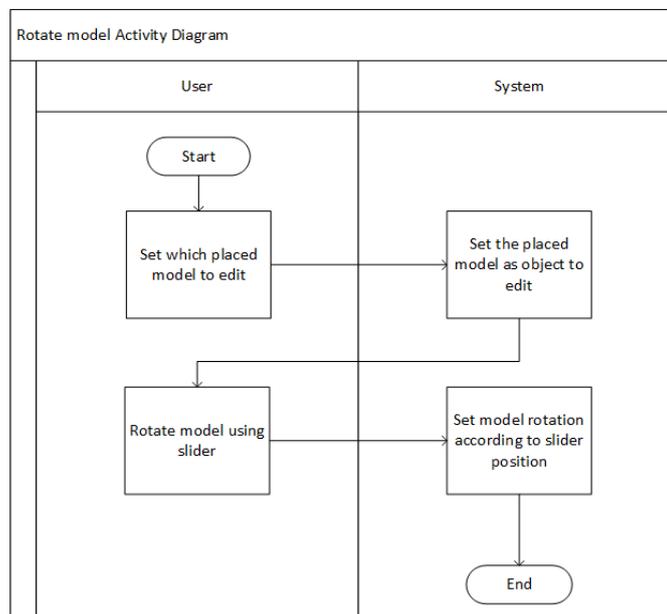
3) *Cancel Model Placement Activity Diagram:*



Gambar 5 Activity Diagram proses *Cancel Model Placement*

Pengguna kemudian dapat menekan tombol dengan teks “Cancel” dan sistem akan membatalkan penempatan model/obyek dengan menghapus model tersebut dari pandangan kamera.

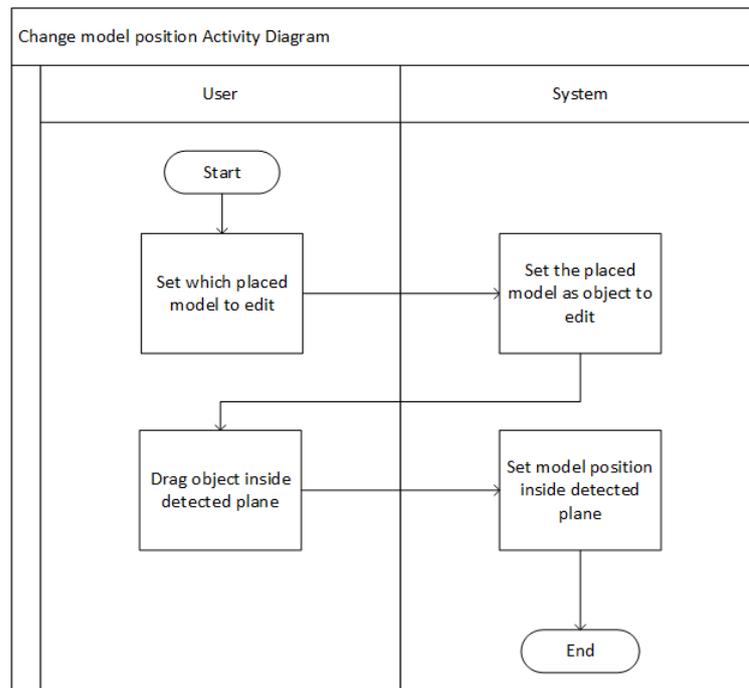
4) *Rotate Model Activity Diagram:*



Gambar 6 Activity Diagram proses *Rotate Model*

Pengguna dapat mengatur perubahan rotasi model/obyek dengan memilih model/obyek yang ingin diubah. Kemudian pengguna dapat mengubah rotasi model/obyek menggunakan *slider* yang tersedia dan sistem akan menyesuaikan rotasi model/obyek sesuai dengan posisi *slider* dan rotasi model/obyek sekarang ini.

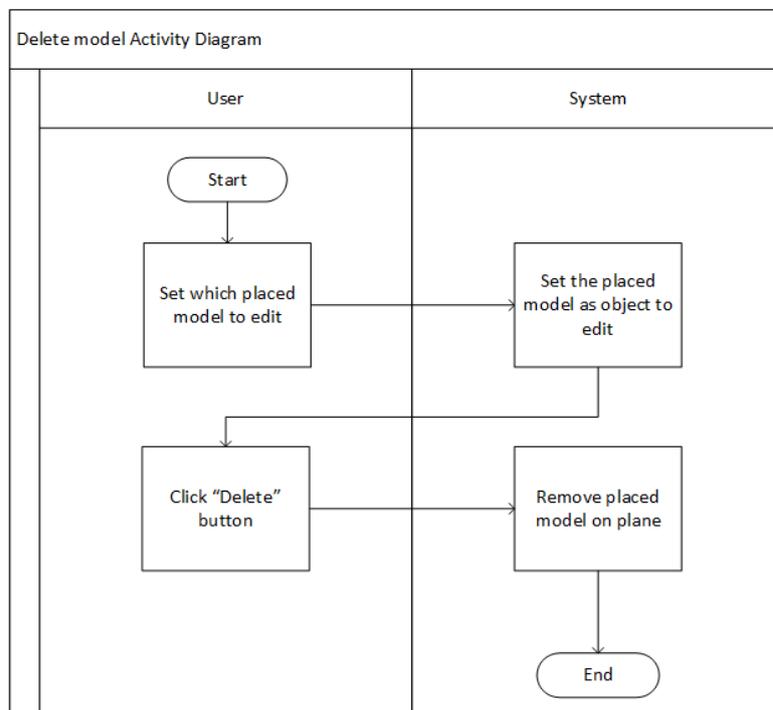
5) *Change Model Position Activity Diagram:*



Gambar 7 Activity Diagram proses Change Model Position

Pengguna dapat memilih model/obyek dengan cara menyentuh model/obyek tersebut dan sistem akan mengambil informasi model/obyek yang terpilih. Kemudian pengguna dapat menarik obyek dengan sentuhan jari pada area dataran yang terdeteksi oleh sistem.

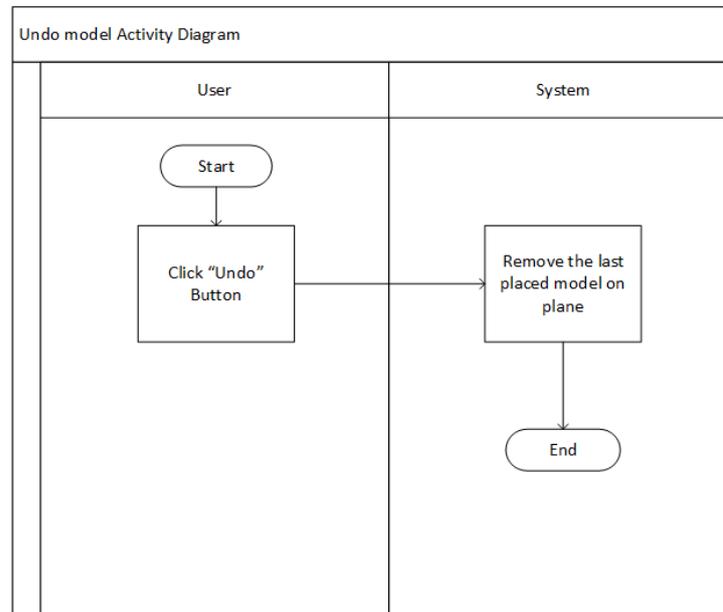
6) *Delete Model Activity Diagram:*



Gambar 8 Activity Diagram proses Delete Model

Pengguna dapat menekan tombol dengan teks “Delete” pada panel yang akan muncul ketika pengguna memilih sebuah model/obyek. Setelah itu, sistem akan menghapus model/obyek yang dipilih.

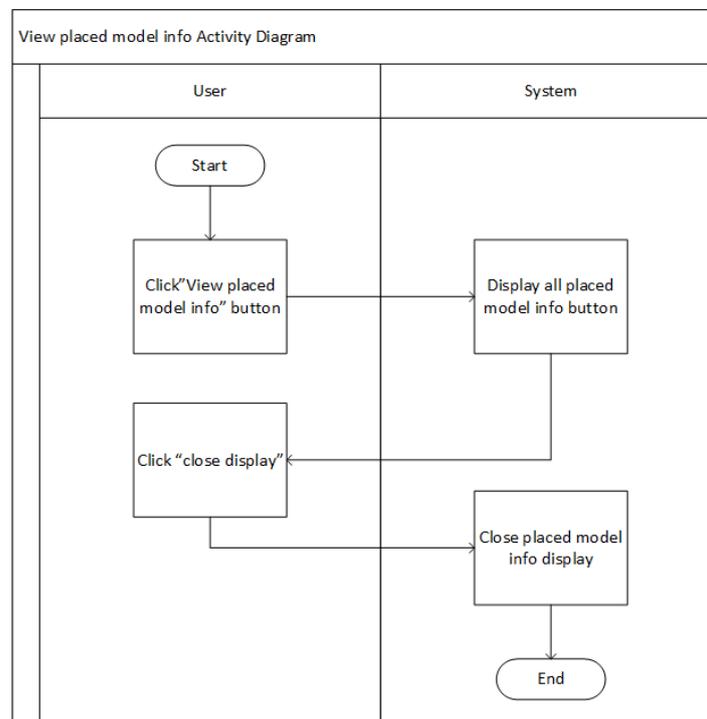
7) *Undo Model Activity Diagram:*



Gambar 9 Activity Diagram proses Undo Model

Setelah pengguna menempatkan model/obyek pada dataran yang terdeteksi, pengguna dapat menekan *undo* untuk menghapus model/obyek dimulai dari model/obyek yang memiliki urutan penempatan terakhir

8) *View Placed Model Info Activity Diagram:*



Gambar 10 Activity Diagram proses View Placed Model

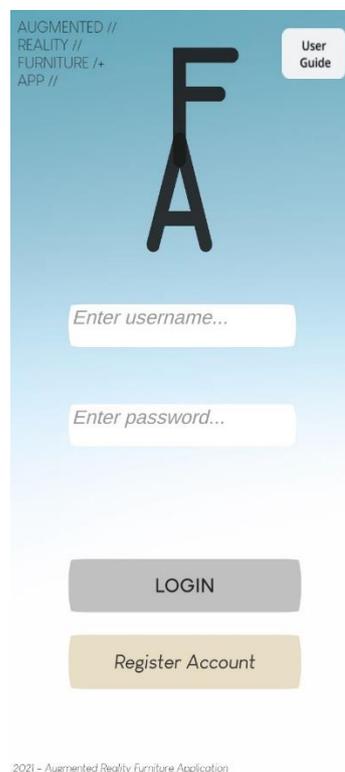
Pengguna dapat menekan tombol untuk melihat informasi model/obyek yang sudah ditampilkan pada dataran yang terdeteksi. Sistem kemudian akan menampilkan panel yang memberikan informasi terhadap semua model/obyek yang ditampilkan oleh pengguna pada dataran.

IV. IMPLEMENTASI

Aplikasi akan dibagi menjadi tiga bagian tampilan yaitu rancangan antarmuka pengguna halaman utama atau *login*, rancangan antarmuka pengguna informasi model perabotan atau menu, dan rancangan antarmuka pengguna sesi AR. Navigasi antar halaman/*scene* dibuat agar halaman *login* memiliki tingkat pertama dalam aplikasi atau dengan indeks angka nol (0). Kemudian pada halaman *login*, pengguna dapat berpindah halaman ke halaman menu yang memiliki tingkat kedua yaitu dengan indeks angka satu (1) dan pada halaman menu pengguna dapat menuju halaman pada tingkat selanjutnya yaitu halaman sesi AR dengan *scene* berindeks angka dua (2). Pengguna juga dapat kembali ke halaman sebelumnya sesuai dengan urutan tingkat halaman.

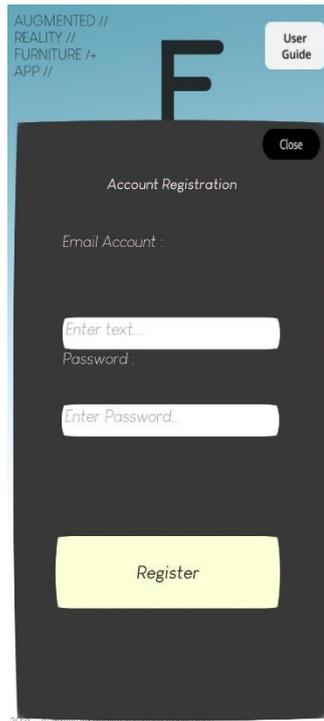
A. Implementasi Halaman Login

Halaman *login* ditampilkan ketika pengguna memulai aplikasi dan dibuat agar pengguna dapat mendaftar dan menggunakan kredensial agar dapat mengakses kepada fitur utama aplikasi. Halaman *login* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Halaman *Login*

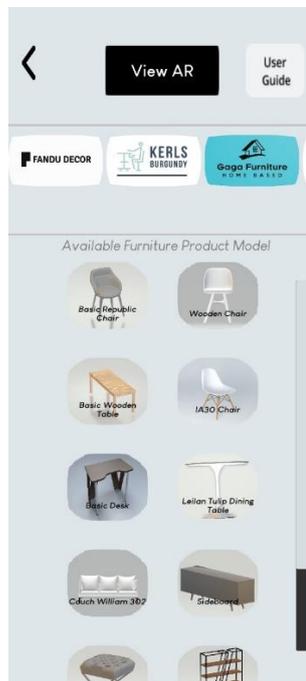
Pada halaman *login* telah dibuat dua *input fields* yaitu *input fields* untuk mencantumkan *username*/email dan *input fields* untuk mencantumkan kata sandi. Kemudian terdapat dua tombol yaitu tombol untuk melakukan *login* dan tombol untuk menampilkan formulir registrasi pada Gambar 12.



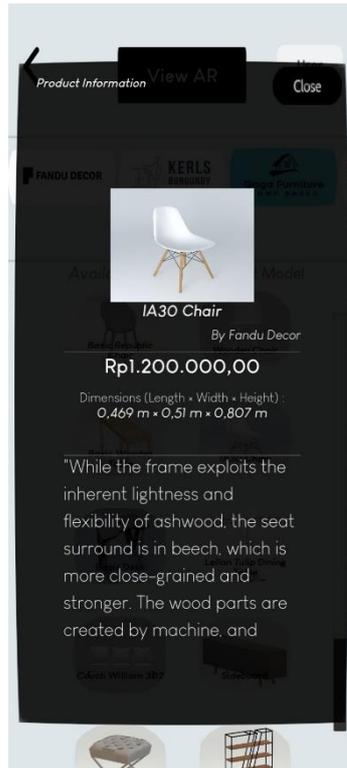
Gambar 12 Formulir Registrasi Halaman Login

B. Implementasi Halaman Menu

Bagian halaman menu memiliki tampilan untuk menampilkan berbagai pilihan model perabotan serta manufaktur-manufaktur yang dapat dilihat pada Gambar 13 dan Gambar 14.



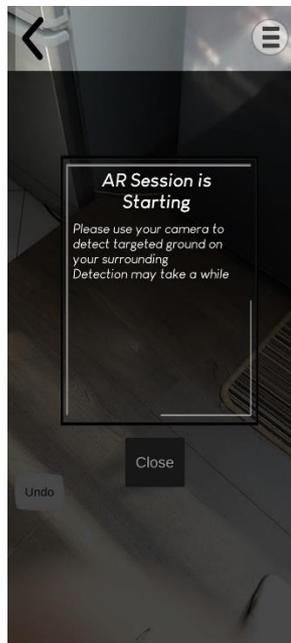
Gambar 13 Halaman Menu



Gambar 14 Tampilan Informasi Detail Perabotan Halaman Menu

C. Implementasi Halaman Sesi AR

Terdapat tampilan yang mengindikasikan bahwa sesi AR telah dimulai dan meminta pengguna untuk menggunakan kamera perangkat dan mengarahkannya pada target dataran yang dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15 Tampilan awal halaman Sesi AR

Halaman sesi AR menggambarkan suasana pengguna yang menjalankan sistem *augmented reality* (AR) dengan model-model yang ditampilkan pada permukaan ruangan yang terdeteksi pada Gambar 16.



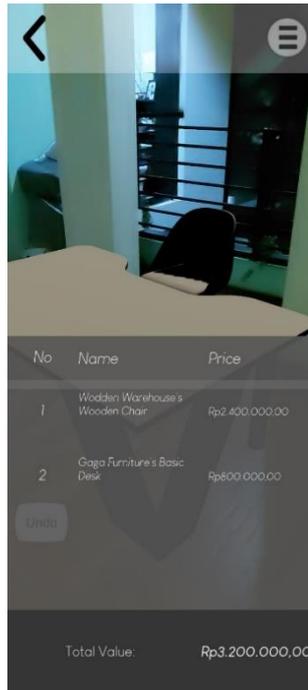
Gambar 16 Halaman Sesi AR

Pilihan-pilihan model perabotan terdapat di bagian bawah pada *list* secara horizontal serta posisi tombol-tombol antarmuka. Gambar 17 memperlihatkan antarmuka untuk mengubah serta menetapkan posisi dan rotasi model perabotan.



Gambar 17 Mengubah posisi dan rotasi model pada halaman Sesi AR

Pengguna dapat melihat informasi model perabotan yang ditampilkan jika menekan tombol dengan tiga garis yang di bagian kanan atas antarmuka pada Gambar 18.



Gambar 18 Tampilan informasi model perabotan halaman Sesi AR

V. PENGUJIAN

Pengujian *black box* akan menjelaskan skenario dari setiap interaksi yang dapat dilakukan pada tingkat pengguna. Pengujian *black box* yang dilakukan yaitu pengujian bagian halaman *login*, pengujian bagian halaman menu, pengujian bagian halaman sesi AR.

A. Pengujian Black Box Bagian Halaman Login

TABEL I
 PENGUJIAN *BLACK BOX* BAGIAN HALAMAN LOGIN

Deskripsi Skenario pengujian	Kriteria yang diuji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Deskripsi hasil pengujian
Melakukan <i>login</i>	<i>Input field</i> untuk <i>username/email</i> , <i>input field</i> untuk <i>password</i> , tombol <i>login</i> , koneksi kepada penyimpanan data pengguna	Sistem akan melakukan pengecekan <i>input</i> dan akan menjalankan halaman menu	Berhasil	Sistem akan melakukan pengecekan <i>input</i> dan akan menjalankan halaman menu
Melakukan registrasi akun	<i>Input field</i> registrasi untuk <i>username/email</i> , <i>input field</i> registrasi untuk <i>password</i> , tombol <i>registrasi</i> , koneksi pada penyimpanan data pengguna	Menampilkan teks "Register Success"	Berhasil	Menampilkan teks "Register Success"

B. Pengujian Black Box Bagian Halaman Menu

TABEL II
PENGUJIAN BLACK BOX BAGIAN HALAMAN MENU

Deskripsi Skenario pengujian	Kriteria yang diuji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Deskripsi hasil pengujian
Menampilkan pilihan-pilihan model perabotan dan manufaktur	Koneksi pada penyimpanan data model perabotan dan data manufaktur	Sistem dapat menampilkan pilihan-pilihan model perabotan dan manufaktur	Berhasil	Sistem dapat menampilkan pilihan-pilihan model perabotan dan manufaktur
Menampilkan <i>panel</i> informasi detail model perabotan/manufaktur	Koneksi pada penyimpanan data model perabotan/manufaktur, tombol pada model perabotan/manufaktur	Sistem akan menampilkan informasi detail model perabotan/manufaktur	Berhasil	Sistem akan menampilkan informasi detail model perabotan/manufaktur

C. Pengujian Black Box Bagian Halaman AR Session

TABEL III
PENGUJIAN BLACK BOX BAGIAN HALAMAN AR SESSION

Deskripsi Skenario pengujian	Kriteria yang diuji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Deskripsi hasil pengujian
Menampilkan model perabotan pada dataran (<i>plane</i>) yang disentuh	Tombol pilihan model perabotan, deteksi dataran (<i>plane</i>) dengan AR Raycast, <i>input</i> sentuhan pada dataran (<i>plane</i>) yang terdeteksi	Sistem dapat menampilkan model perabotan yang dipilih pada posisi sentuhan dalam dataran (<i>plane</i>) yang terdeteksi, menampilkan panel untuk mengubah posisi dan rotasi model perabotan dan menonaktifkan pilihan-pilihan model perabotan	Berhasil	Sistem dapat menampilkan model perabotan yang dipilih pada posisi sentuhan dalam dataran (<i>plane</i>) yang terdeteksi, menampilkan panel untuk mengubah posisi dan rotasi model perabotan dan menonaktifkan pilihan-pilihan model perabotan
Memindahkan posisi model perabotan dengan teknik <i>dragging</i> menggunakan jari	Deteksi dataran (<i>plane</i>) dengan AR Raycast, deteksi dataran (<i>plane</i>) dengan AR Raycast, <i>input</i> sentuhan pada dataran (<i>plane</i>) yang terdeteksi	Sistem dapat memindahkan model perabotan yang dipilih pada posisi sentuhan dalam dataran (<i>plane</i>) yang terdeteksi	Berhasil	Sistem dapat memindahkan model perabotan yang dipilih pada posisi sentuhan dalam dataran (<i>plane</i>) yang terdeteksi

Mengubah rotasi model perabotan dengan <i>slider</i>	<i>Slider</i> rotasi	Sistem dapat mengubah rotasi model perabotan yang dipilih	Berhasil	Sistem dapat mengubah rotasi model perabotan yang dipilih
Menghapus model perabotan yang dipilih	Tombol “Delete” atau “Cancel”	Sistem akan menghapus model perabotan yang dipilih serta informasinya dan mengaktifkan pilihan-pilihan model perabotan	Berhasil	Sistem akan menghapus model perabotan yang dipilih serta informasinya dan mengaktifkan pilihan-pilihan model perabotan
Menampilkan panel informasi model perabotan yang sudah tampil pada dataran (<i>plane</i>)	Tombol informasi model perabotan	Sistem akan menampilkan panel informasi model perabotan yang sudah tampil pada dataran (<i>plane</i>) saat menekan tombol informasi model perabotan	Berhasil	Sistem akan menampilkan panel informasi model perabotan yang sudah tampil pada dataran (<i>plane</i>) saat menekan tombol informasi model perabotan

VI. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Pengujian *black box* memiliki kesimpulan sebagai berikut:

- Instalasi melalui APK aplikasi berhasil dilakukan serta dapat menjalankan aplikasi yang sudah di-*install* pada perangkat Android.
- Aplikasi berhasil dalam melakukan proses *login* melalui koneksi API serta dalam melakukan validasi apabila *input username/email* sudah terdaftar dan proses registrasi akun baru
- Aplikasi berhasil dalam menampilkan semua informasi baik pada model perabotan dan manufaktur berdasarkan informasi yang disimpan dalam data API.
- Sistem dapat menampilkan model perabotan yang dipilih pada posisi sentuhan dalam dataran (*plane*) yang terdeteksi dan menjalankan fitur interaksi seperti, mengubah rotasi, memindahkan posisi, menghapus dan memilih model perabotan

B. Saran

Aplikasi *augmented reality* yang dirancang untuk menempatkan model perabotan memiliki beberapa saran untuk perkembangan selanjutnya sebagai berikut:

- Aplikasi akan membutuhkan fungsi validasi dan verifikasi lebih lanjut untuk menjaga keamanan data pengguna.
- Menambah profil pengguna dan fungsi favorit untuk menandakan model-model perabotan yang diminati oleh pengguna serta menambah katalog perabotan untuk meningkatkan pengalaman pengguna menggunakan aplikasi (*user experience*).
- Aplikasi dapat mengimplementasi sistem *augmented reality* dengan deteksi dataran (*plane*) secara vertikal untuk menampilkan berbagai model perabotan yang ditempatkan pada dinding
- Aplikasi *augmented reality* dapat dijalankan pada perangkat iOS.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Kale, R. Raut, S. Mahalle, A. Katta, and N. F. Shaikh, "Augmented Reality Interior Design," *Int. J. Adv. Sci. Res. Eng. TRENDS*, vol. 4, no. 3, pp. 20–24, 2020.
- [2] P. Milgram, H. Takemura, A. Utsumi, and F. Kishino, "Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum," *Telemanipulator Telepresence Technol.*, vol. 2351, pp. 282–292, 1995, doi: 10.1117/12.197321.
- [3] R. Azuma, Y. Baillet, R. Behringer, S. Feiner, S. Julier, and B. MacIntyre, "Recent Advances in Augmented Reality," *IEEE Comput. Graph. Appl.*, vol. 21, no. 6, pp. 34–47, 2001, doi: 10.1109/38.963459.
- [4] J. C. P. Cheng, K. Chen, and W. Chen, "Comparison of Marker-Based and Markerless AR: A Case Study of An Indoor Decoration System," no. July, pp. 483–490, 2017, doi: 10.24928/jc3-2017/0231.
- [5] H. Durrant-Whyte and T. Bailey, "Simultaneous Localization and Mapping: part I," *IEEE Robot. Autom. Mag.*, vol. 13, no. 2, pp. 99–110, 2006, doi: 10.1109/MRA.2006.1638022.
- [6] A. Henrysson, M. Billinghurst, and M. Ollila, "Face to face collaborative AR on mobile phones," *Proc. - Fourth IEEE ACM Int. Symp. Symp. Mix. Augment. Reality, ISMAR 2005*, vol. 2005, pp. 80–89, 2005, doi: 10.1109/ISMAR.2005.32.