

Penerapan Teknologi Markerless Augmented Reality pada Aplikasi Katalog Furniture

Ivang Alingga¹, I Made Suartana².

^{1,2} Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

¹livang.19056@mhs.unesa.ac.id

²madesuartana@unesa.ac.id

Abstrak— Furniture (mebel) atau perabot rumah tangga merupakan peralatan dan barang-barang yang ada di dalam rumah untuk digunakan oleh penghuni rumah. Salah satu media promosi yang sering dipakai oleh pelaku usaha furniture adalah dengan memanfaatkan media katalog online. Akan tetapi ketakutan dari calon konsumen adalah ketidaksesuaian antara gambar yang ditampilkan dengan barang asli. Selain itu calon pembeli juga tidak bisa mencoba mengaplikasikan barang tersebut di dalam rumah untuk melihat kecocokan barang tersebut dengan interior rumah. Oleh sebab itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat suatu aplikasi katalog furniture menggunakan *Augmented Reality Markerless Based* agar bisa berjalan pada *platform mobile*.

Proses pembuatan aplikasi diawali dengan mengidentifikasi masalah. Dalam prosesnya, pembuatan aplikasi ini menggunakan metode pengembangan aplikasi *Multimedia Development Life Cycle*. Proses pembuatan aplikasi diawali dengan menentukan *Concept* aplikasi. Dilanjutkan dengan tahap *Design*, yaitu menentukan struktur navigasi, *flowchart*, dan *storyboard* yang berisi apa saja yang diperlukan pada tahap selanjutnya. Tahap selanjutnya adalah *Material Collecting*, dimana penulis mengumpulkan material apa saja yang diperlukan, sesuai dengan *storyboard*. Jika sudah, tahap selanjutnya adalah *Assembling* dimana semua material disusun sedemikian rupa menggunakan *software Unity* dan *Vuforia* hingga menjadi aplikasi. Langkah selanjutnya adalah tahap uji coba yang dibagi menjadi 2, yaitu *functional testing* dan uji kestabilan *3D object*. Hasil dari *functional testing* menyatakan bahwa semua komponen berfungsi sebagaimana mestinya. Pada uji kestabilan, terdapat 3 parameter yang digunakan yaitu lux, jarak dan sudut. Dari hasil pengujian diketahui bahwa aplikasi bekerja secara optimal pada pencahayaan ruang tamu siang hari dengan lampu (634 lx) dengan akurasi 90%. Disusul pengujian pada pencahayaan sinar matahari langsung (3052 lx) dengan akurasi 75%. Skor ketiga ada pada pencahayaan ruang tamu siang hari tanpa lampu (259 lx) dengan akurasi 75%. Dan yang terakhir adalah pengujian pada ruangan remang-remang (81 lx) dengan akurasi 45%.

Kata Kunci - *Markerless augmented reality, furniture, multimedia development life cycle, unity 3d, vuforia engine*

I. PENDAHULUAN

Furniture atau dalam bahasa Indonesia lebih dikenal dengan nama mebel atau perabot rumah tangga merupakan peralatan dan barang-barang yang ada di dalam rumah untuk digunakan oleh penghuni rumah[1]. Dalam perkembangannya, furniture berbahan kayu semakin disukai oleh masyarakat dikarenakan nilai estetika yang disuguhkan. Negara-negara di kawasan Eropa dan Amerika sangat menggemari furniture berbahan kayu dari Indonesia dikarenakan furniture kayu dari

Indonesia dinilai mempunyai karakteristik yang unik dan ramah lingkungan serta memiliki kualitas yang tidak kalah jika dibandingkan dengan standar internasional. Pada tahun 2023, Badan Pusat Statistik (BPS) melaporkan bahwa pada bulan Januari – Desember 2022 nilai penjualan luar negeri untuk furniture dan alat penerangan dari Indonesia mencapai US\$ 217.990.000,04[2].

Dalam dunia penjualan, promosi adalah sebuah bentuk komunikasi antara penjual barang atau jasa kepada calon konsumen, bertujuan untuk memberikan informasi kepada calon konsumen terkait dengan barang atau jasa yang disediakan oleh penjual[3]. Salah satu media promosi yang sering dipakai oleh pelaku usaha furniture adalah dengan memanfaatkan media katalog online. Katalog online dapat diaplikasikan pada laman media sosial atau website *landing page* pelaku usaha sehingga memudahkan calon pembeli dalam melihat-lihat barang yang diperjualbelikan. Akan tetapi ketakutan dari calon konsumen adalah ketidaksesuaian antara gambar yang ditampilkan dengan barang asli. Selain itu calon pembeli juga tidak bisa mencoba mengaplikasikan barang tersebut di dalam rumah untuk melihat kecocokan barang tersebut dengan interior rumah. Oleh sebab itu diperlukan sebuah cara agar calon konsumen mendapatkan pengalaman mencoba mengaplikasikan langsung furniture yang hendak dibeli tanpa harus membeli furniture tersebut terlebih dahulu.

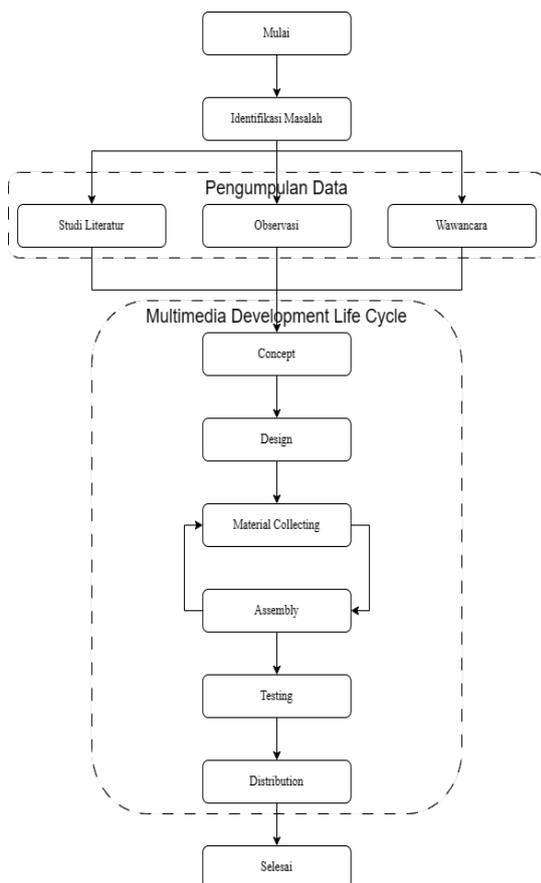
Augmented Reality (AR) merupakan penggabungan antara tampilan langsung dari dunia nyata dengan tampilan atau gambar (2D atau 3D) yang dibuat oleh sistem komputer untuk menghasilkan keadaan atau realitas campuran antara keduanya dalam waktu yang nyata[4]. Selain keunikannya dibandingkan dengan media promosi lain, penggunaan teknologi *Augmented Reality* sebagai media promosi furniture dapat memudahkan calon pembeli dalam mengaplikasikan dan melihat barang yang akan dibeli tanpa harus membawa barang fisiknya terlebih dahulu. Penelitian tentang penggunaan *Augmented Reality* sebagai media promosi furniture sudah pernah dilakukan dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* sebagai media promosi penjualan furniture[5]. Dengan melakukan scan pada katalog furniture, aplikasi tersebut dapat memproyeksikan gambar 3D furniture beserta dengan rinciannya. Akan tetapi aplikasi yang dibuat masih membutuhkan penanda (*marker*) agar dapat menampilkan 3D object. Hal ini dinilai kurang efisien dikarenakan pengguna aplikasi harus memiliki brosur atau katalog terlebih dahulu agar bisa menggunakan aplikasi tersebut. Oleh sebab itu, penerapan teknologi *Markerless*

Augmented Reality dinilai lebih efisien dan lebih mudah digunakan oleh pengguna aplikasi.

Penelitian tentang penerapan *Markerless Augmented Reality* pernah dilakukan sebelumnya dengan tujuan untuk mengembangkan aplikasi bangunan kampus skala kecil berbasis *Augmented Reality* tanpa menggunakan *marker* untuk memunculkan *3D Object*[6]. Penelitian ini akan menerapkan teknologi *Augmented Reality Markerless Based* (tanpa penanda) yang dapat langsung memunculkan *3D object* tanpa harus mempunyai penanda seperti brosur atau penanda lainnya. Teknologi ini akan diterapkan pada aplikasi katalog *furniture*, dengan judul penelitian “Penerapan Teknologi *Markerless Augmented Reality* Pada Aplikasi Katalog *Furniture*” dengan studi khusus pada toko *Star Furniture* yang berlokasi di Tulungagung.

II. METODOLOGI PENELITIAN

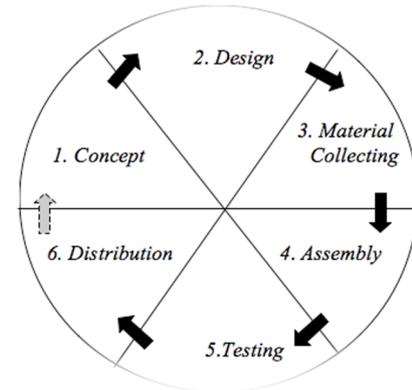
Penelitian ini menggunakan metode pengembangan aplikasi *Multimedia Development Life Cycle* Luther - Sutopo. Terdapat rancangan penelitian yang dijadikan acuan dalam proses pengembangan aplikasi katalog *furniture* ini. Rancangan penelitian tersebut dapat dilihat pada Gbr 1.



Gbr. 1 Rancangan Pengembangan Aplikasi

A. *Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Luther – Sutopo*

Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Luther – Sutopo merupakan sebuah metode pengembangan aplikasi dimana pada awalnya merupakan suatu metode pengembangan aplikasi oleh Luther yang selanjutnya disempurnakan oleh Sutopo. Penjelasan dari metode *MDLC* dapat dilihat pada Gbr. 2. berikut.



Gbr. 2 *Multimedia Development Life Cycle*

Dimulai dengan menentukan konsep dari aplikasi (*Concept*), dilanjutkan dengan membuat alur dari aplikasi (*Design*). Selanjutnya adalah tahap pencarian material aplikasi (*Material Collecting*). Tahap selanjutnya adalah tahap penyatuan material, dimana pada tahap ini peneliti membuat aplikasi menggunakan *Unity 3D* (*Assembly*). Setelah aplikasi selesai dibuat, dilanjutkan dengan tahap uji coba (*Testing*). Uji coba dilakukan 2 kali dengan menggunakan metode pengujian *Functional Testing* dan uji kestabilan tampilan *3D object*. Setelah itu masuk ke tahap terakhir yaitu tahap distribusi aplikasi (*Distribution*).

B. *Desain Uji Coba*

1. *Functional Testing*

Functional Testing merupakan sebuah tes yang dilakukan pada aplikasi untuk mengetahui apakah aplikasi tersebut dapat menjalankan fungsi utamanya. Secara umum *Functional Testing* dilakukan dengan cara melakukan tes apakah *input* yang diberikan oleh *user* dapat dieksekusi dengan baik. Dalam melakukan *Functional Testing*, penguji mengabaikan faktor-faktor lain dari aplikasi seperti komponen sistem maupun tampilan dari sistem tersebut[7]. Contoh bagian-bagian yang dites dalam *Functional Testing* meliputi tombol-tombol navigasi dan juga fungsi-fungsi utama dari aplikasi.

2. Uji Kestabilan dari Tampilan *3D Object*

Pengujian ini mengambil referensi dari jurnal berjudul “Analisis Perbandingan Efektifitas Metode

Marker dan Markerless Tracking pada Objek Augmented Reality”[8]. Pengujian pada jurnal tersebut menggunakan 2 parameter yaitu jarak kamera terhadap bidang datar dan besar sudut antara kamera dan bidang datar. Pada pengujian ini penulis ditambahkan parameter lux (intensitas cahaya) untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. TABEL I berikut adalah kriteria beserta skor yang akan dijadikan pedoman untuk menentukan skor hasil pengujian.

TABEL I
 KRITERIA DAN SKOR PENGUJIAN

Kriteria	Skor	Keterangan
Penanda muncul dengan sangat cepat (0,1 – 2 detik) dan 3D object sangat stabil.	5	Sangat baik
Penanda muncul dengan cepat (2,1 - 3 detik) dan 3D object sangat stabil. Atau penanda muncul dengan sangat cepat (0,1 – 2 detik) dan 3D object stabil.	4	Baik
Penanda muncul dengan cepat (2,1 – 3 detik) dan 3D object stabil.	3	Cukup
Penanda muncul dengan lama (3,1 – 5 detik) dan 3D object kurang stabil.	2	Kurang
Penanda muncul dengan sangat lama (> 5detik) dan 3D object kurang stabil. Atau penanda muncul dengan lama (3,1 – 5 detik) dan 3D object sangat kurang stabil.	1	Sangat kurang
Penanda tidak bisa muncul.	0	Gagal

Dari skor hasil pengujian tersebut selanjutnya akan dilakukan pengukuran tingkat akurasi menggunakan rumus berikut ini :

$$T_n = \frac{\sum ob}{\sum n} \times 100$$

Keterangan :

- T_n : Total akurasi
- ∑ob : Total skor pengujian
- ∑n : Total skor maksimal

III. PEMBAHASAN

A. Identifikasi Masalah

Terdapat beberapa hal yang menjadi kendala dalam proses pemasaran *furniture*, antara lain :

- Penggunaan media cetak seperti brosur dan katalog online dinilai masih memiliki beberapa kekurangan. Penyebarluasan brosur hanya bisa menjangkau daerah-daerah sekitar saja.
- Kekhawatiran calon pembeli terhadap perbedaan antara gambar yang ditampilkan dan produk asli menjadi masalah tersendiri.
- Calon pembeli tidak bisa mencoba mengaplikasikan langsung *furniture* yang hendak dibeli pada ruangan.
- Diperlukannya suatu pembeda dalam media promosi *furniture* untuk menarik perhatian calon pembeli.

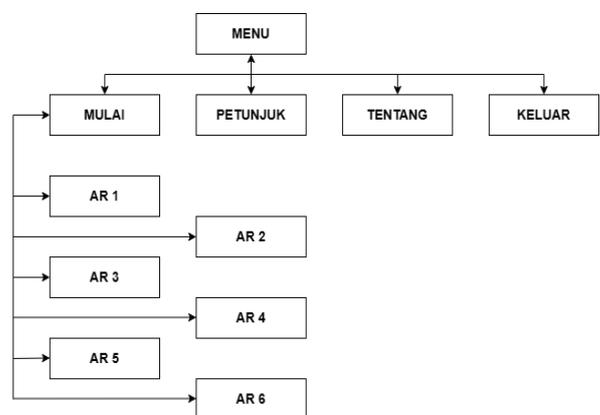
B. Concept

Langkah pertama dalam proses pembuatan aplikasi ini adalah dengan menentukan konsep dari aplikasi. Pada kesempatan kali ini, penulis mengambil studi kasus pada salah satu toko *furniture* di daerah penulis, yaitu Star Furniture yang berlokasi di Tulungagung. Berikut adalah spesifikasi beberapa barang yang akan dimasukkan ke dalam aplikasi katalog *furniture* :

- Meja kayu bundar
 Diameter : 100 cm
 Tinggi : 60 cm
- Lemari kayu
 Panjang : 145 cm
 Lebar : 60 cm
 Tinggi : 200 cm
- Meja kantor
 Panjang : 150 cm
 Lebar : 115 cm
 Tinggi : 72 cm
- Kursi kayu
 Panjang : 60 cm
 Lebar : 60 cm
 Tinggi : 78 cm
 Dudukan : 38 cm
- Sofa
 Panjang : 200 cm
 Lebar : 90 cm
 Tinggi : 72 cm
 Dudukan : 40 cm
- Springbed
 Panjang : 200 cm
 Lebar : 180 cm

C. Design

Tahap selanjutnya adalah pembuatan desain. Dimulai dengan membuat struktur navigasi seperti Gbr 3.



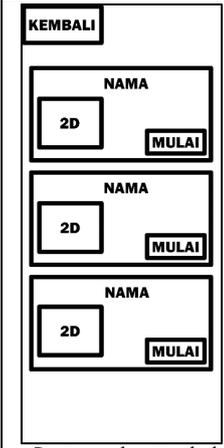
Gbr. 3 Struktur Navigasi

Langkah selanjutnya adalah membuat *storyboard*. *Storyboard* merupakan bentuk penggambaran dari ide atau konsep yang sudah disiapkan oleh pembuat aplikasi dalam bentuk gambar per halaman[9] seperti pada TABEL II Dan TABEL III berikut.

TABEL II
 STORYBOARD MAIN MENU

	<p>Ukuran layar - 2400 x 1080 (20 : 9)</p> <p>Judul - STAR FURNITURE APP</p> <p>Button - mulai, <i>button</i> untuk berpindah halaman ke galeri <i>furniture</i> - petunjuk, <i>button</i> untuk berpindah ke halaman petunjuk penggunaan aplikasi - tentang, <i>button</i> untuk berpindah ke halaman tentang aplikasi dan pembuat aplikasi - keluar, <i>button</i> untuk keluar dari aplikasi</p>
<p>Merupakan halaman awal pada saat aplikasi dijalankan. Pada bagian judul terdapat logo sekaligus nama dari aplikasi. Terdapat 4 <i>button</i> yaitu mulai, petunjuk, tentang, dan keluar.</p>	

TABEL III
 STORYBOARD GALERY FURNITURE

	<p>Ukuran layar - 2400 x 1080 (20 : 9)</p> <p>Nama - nama dari setiap <i>furniture</i></p> <p>2D - tampilan gambar dari 3D <i>furniture</i></p> <p>Button - kembali, <i>button</i> untuk berpindah halaman ke main menu - mulai, <i>button</i> untuk berpindah ke halaman kamera <i>markerless augmented reality</i></p>
<p>Saat menekan tombol mulai pada <i>main menu</i>, pengguna akan masuk ke halaman galeri <i>furniture</i>. Terdapat pilihan dari <i>furniture</i> yang ingin ditampilkan pada layar android. Setelah memilih <i>furniture</i>, pengguna dapat menekan tombol mulai untuk diteruskan ke kamera AR.</p>	

D. Material Collecting

Pada tahap ini mulai dikumpulkannya material yang diperlukan untuk pembuatan aplikasi. Berpedoman pada *storyboard*, pengumpulan material dapat dilakukan dengan cara mengunduh dari website tertentu atau membuat langsung material tersebut dari awal menggunakan bantuan suatu aplikasi. Gbr. 4 dan Gbr. 5.masing-masing merupakan beberapa contoh 2D dan 3D *assets* yang digunakan pada aplikasi.



Gbr. 4 Contoh 2D Assets



Gbr. 5 Contoh 3D Assets

E. Assembly

1. Spesifikasi Perangkat Keras

Dalam proses *assembly*, dibutuhkan *hardware* yang baik agar dapat menunjang dan memperlancar proses pembuatan aplikasi. Berikut adalah spesifikasi perangkat keras yang penulis gunakan dalam tahap *assembly*.

- Nama unit : Acer Aspire A314 – 22
- Processor : AMD Ryzen 3 3250U
- RAM : 8 GB
- Memory : 237 GB

2. Spesifikasi Perangkat Lunak

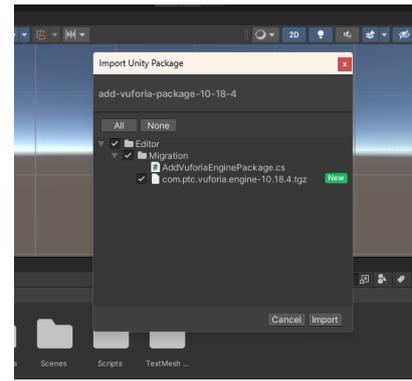
Berikut adalah *software* yang digunakan untuk membuat aplikasi katalog *furniture*.

- Unity 3D versi Unity 2022.3.12f1, merupakan versi terbaru dari Unity dengan *long time support* (lts).
- Vuforia Engine, merupakan *Software Development Kit (SDK)* untuk membuat *augmented reality*.
- Blender 3D, digunakan untuk melakukan pengeditan pada *3D object*.
- Visual Studio Code, digunakan untuk melakukan pemrograman pada *script* yang nantinya akan digunakan dalam Unity 3D.

3. Pembuatan Aplikasi

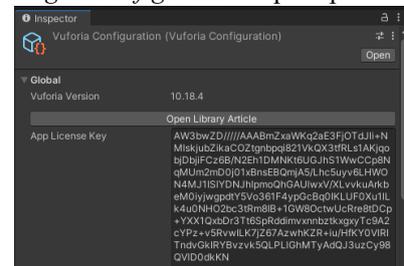
Proses pembuatan aplikasi menggunakan Unity dimulai dengan meng-*import* semua aset yang telah dibuat/dikumpulkan ke dalam Unity untuk selanjutnya disusun sedemikian rupa sehingga sesuai dengan desain yang dibuat pada *storyboard*. Hal berikutnya yang harus dilakukan adalah membuat pengaturan navigasi halaman sesuai dengan alur navigasi yang sudah dibuat sebelumnya dengan menggunakan *script*. Bahasa yang digunakan adalah bahasa pemrograman C#.

Proses berikutnya adalah proses pembuatan kamera *Augmented Reality*. Langkah pertama adalah meng-*import* Vuforia Engine pada *Unity editor*. File tersebut dapat diunduh pada website Vuforia untuk selanjutnya dapat di-*import* ke Unity seperti pada Gbr. 5.



Gbr. 6 Import Vuforia packages ke Unity

Selain itu, untuk dapat menggunakan kamera AR dari Vuforia, dibutuhkan *licence key* yang dapat dibuat pada website Vuforia. Selanjutnya *licence key* tersebut dapat disalin dan dimasukkan ke bagian *Vuforia Engine configuration* seperti pada Gbr. 6.



Gbr. 7 Licence key Vuforia

Setelah itu proses pembuatan kamera AR dapat dilanjutkan sampai selesai. Langkah selanjutnya adalah melakukan build aplikasi (.apk) sesuai dengan target *platform* dalam hal ini adalah *android*.

F. Testing and Distribution

Berikut adalah spesifikasi *smartphone* android yang digunakan dalam pengujian ini.

- Nama unit : Redmi Note 12 Pro 5G
- OS : Android 11 – MIUI 13
- RAM : 8 GB
- Memory : 256 GB
- AR Core : yes

1. Functional Testing

Functional testing dilakukan dengan cara menguji fungsi komponen-komponen yang ada pada aplikasi. Pada pengujian ini akan dilakukan uji kasus sederhana untuk melihat apakah komponen-komponen dalam aplikasi dapat berfungsi seperti yang diharapkan. TABEL IV berikut adalah tabel hasil pengujian komponen-komponen pada aplikasi.

TABEL IV

HASIL PENGUJIAN FUNGSI APLIKASI				
No	Komponen	Uji kasus	Hasil	
1	Mulai	Pada saat tombol ditekan, mampu menampilkan halaman galeri <i>furniture</i>	Berhasil	
2	Petunjuk	Pada saat tombol ditekan, mampu menampilkan halaman petunjuk penggunaan aplikasi	Berhasil	
3	Tentang	Pada saat tombol ditekan, mampu menampilkan halaman tentang kami	Berhasil	
4	Keluar	Pada saat tombol ditekan, aplikasi akan berhenti bekerja dan aplikasi akan menutup	Berhasil	
5	Back (galeri)	Pada saat tombol ditekan, akan kembali ke halaman main menu	Berhasil	
6	Mulai (galeri)	Pada saat tombol ditekan, aplikasi akan membuka kamera AR	Berhasil	
7	Back (AR)	Pada saat tombol ditekan, akan kembali ke halaman galeri <i>furniture</i>	Berhasil	
8	Plane Finder	Pada saat kamera AR diarahkan ke bidang datar, aplikasi akan mendeteksi bidang datar dan menampilkan penanda	Berhasil	
9	3D object	Pada saat penanda sudah muncul, apabila pengguna aplikasi menekan layar, maka akan muncul <i>3D object</i> dengan letak yang sesuai dengan posisi penanda	Berhasil	
10	Back (petunjuk)	Pada saat tombol ditekan, akan kembali ke halaman main menu	Berhasil	
11	Back (tentang)	Pada saat tombol ditekan, akan kembali ke halaman main menu	Berhasil	

2. Uji Kestabilan dari Tampilan *3D Object*

Pada uji kestabilan tampilan *3D object* ini menggunakan 3 parameter yaitu lux (intensitas cahaya), jarak antara kamera dengan bidang datar, dan sudut antara kamera dengan bidang datar. Parameter lux dibagi menjadi 4 kondisi pencahayaan yaitu pada ruangan remang-remang, ruang tamu siang hari tanpa lampu, ruang tamu siang hari dengan lampu, dan pencahayaan luar ruangan yang diukur menggunakan aplikasi android "**Lux Light Meter**". Untuk parameter jarak dibagi menjadi 2 kondisi yaitu pada jarak 1,5 meter dan 3 meter. Sedangkan pengujian sudut dibagi menjadi 2 kondisi yaitu pada sudut 30° dan 60° terhadap bidang datar. TABEL V berikut ini adalah hasil pengujian dari tampilan *3D object*.

TABEL V
HASIL PENGUJIAN TAMPILAN 3D OBJECT

Lux (lx)	Jarak (m)	Sudut	Skor	Keterangan
81 lx	1,5 m	30°	2	Kurang
		60°	3	Cukup

	3 m	30°	2	Kurang
		60°	2	Kurang
259 lx	1,5 m	30°	3	Cukup
		60°	4	Baik
	3 m	30°	3	Cukup
		60°	4	Baik
634 lx	1,5 m	30°	4	Baik
		60°	5	Sangat baik
	3 m	30°	4	Baik
		60°	5	Sangat baik
3052 lx	1,5 m	30°	3	Cukup
		60°	4	Baik
	3 m	30°	4	Baik
		60°	4	Baik

Berdasarkan hasil pengujian, selanjutnya akan dilakukan pengukuran tingkat akurasi menggunakan rumus berikut ini :

$$T_n = \frac{\sum ob}{\sum n} \times 100$$

Keterangan :

T_n : Total akurasi

$\sum ob$: Total skor pengujian

$\sum n$: Total skor maksimal

Dari tabel hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa pada pencahayaan ruang tamu siang hari dengan lampu (634 lx), total skor yang dihasilkan paling tinggi yaitu 18 poin dari total skor maksimal 20 poin. Maka dapat dihitung total akurasinya adalah sebesar 90%. Sedangkan total skor kedua ada pada pencahayaan luar ruangan (3052 lx) dengan total skor 15 poin. Maka dapat dihitung total akurasinya sebesar 75%. Total skor ketiga ada pada pencahayaan ruang tamu siang hari tanpa lampu (269 lx) dengan skor 14 poin. Sehingga dapat dihitung total akurasinya sebesar 70%. Hasil terendah ada pada pencahayaan ruangan remang-remang (81 lx) yaitu dengan total skor sebesar 9 poin. Sehingga dapat dihitung total akurasinya sebesar 45%. Hasil penghitungan akurasi tersebut mungkin berbeda apabila menggunakan *smartphone* dengan spesifikasi yang berbeda.

Apabila hasil pengujian dinilai sudah sesuai dengan apa yang diharapkan, maka langkah selanjutnya adalah proses distribusi. Proses distribusi dapat dilakukan dengan mengunggah aplikasi tersebut ke *Playstore/website* pribadi atau dengan cara membagikan langsung melalui *Google Drive* kepada calon pengguna.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil pengujian kestabilan *3D object* dapat diambil beberapa kesimpulan :

- Pada ruangan dengan pencahayaan ruang tamu siang hari dengan lampu (634 lx), kamera AR

- dapat berjalan dengan performa terbaik dengan akurasi 90%. Dari 4 pengujian dengan parameter yang berbeda, 2 diantaranya mendapatkan skor maksimal yaitu 5 dengan skor terendah yaitu 4.
- Pada pencahayaan luar ruangan (3052 lx), kamera AR dapat berjalan dengan performa yang cukup baik dengan akurasi 75%. Dari 4 pengujian dengan parameter yang berbeda, 3 diantaranya mendapatkan skor tinggi yaitu 4 dan skor terendah sebesar 3.
 - Pada pencahayaan ruang tamu siang hari tanpa lampu (259 lx), kamera AR dapat berjalan dengan performa cukup baik dengan akurasi sebesar 70%. Dari total 4 pengujian, 2 diantaranya memperoleh skor 4 dan 2 lainnya memperoleh skor 3.
 - Pada pencahayaan ruangan remang-remang (81 lx), kamera AR mampu berjalan dengan performa yang kurang baik dengan akurasi 45%. Dari 4 pengujian dengan parameter yang berbeda, skor tertinggi hanya sebesar 3 dan skor terendah sebesar 2.
- [7] Kahfi, M. A. (2020). *Aplikasi Digital Marketing Perumahan dengan Augmented Reality Instant Tracker dan Gyroscope Sensor Berbasis Android*. Skripsi. Jakarta : Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- [8] Arifitama, B., Ade, S., dan Ketut, B. G. B. (2022). Analisis Perbandingan Efektifitas Metode Marker dan Markerless Tracking pada Objek Augmented Reality. *Jurnal Integrasi*. 14(1), 1-7.
- [9] Waryanto, N. H. (2005). Storyboard Dalam Media Pembelajaran Interaktif. *Workshop Media Pembelajaran Progam KKN-PPL UNY*. Yogyakarta : 25 – 27 Juli 2005. 1 – 2.

B. Saran

Berikut adalah beberapa saran untuk penelitian ini :

- Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur jual beli langsung (*e-commerce*) untuk memudahkan proses jual beli.
- Penambahan dan pengurangan unit dalam katalog *furniture* dapat dilakukan langsung secara *online* melalui sistem.
- Menambahkan fitur komunikasi antara penjual dan pembeli untuk memudahkan berhubungan tanpa harus keluar dari aplikasi.

REFERENSI

- [1] Lolowang, R. T., Lumenta, A. S. M., dan Putro, M. D. (2016). *Penerapan Augmented Reality 3 Dimensi Berbasis Android untuk Menentukan Letak Perabot Dalam Rumah*. Manado : Universitas Sam Ratulangi.
- [2] BPS. (2022). EKSPOR DAN IMPOR. Diakses pada 14 Mei 2023, dari <https://www.bps.go.id/exim>.
- [3] Garaika & Feriyan, W. (2018). PROMOSI DAN PENGARUHNYA TERHADAP TERHADAP ANIMO CALON MAHASISWA BARU DALAM MEMILIH PERGURUAN TINGGI SWASTA. *Jurnal Aktual STIE Trisna Negara*, 16(1), 21.
- [4] IT-JURNAL.COM. (2014). PENGERTIAN AUGMENTED REALITY (AR). Diakses pada 15 Mei 2023, dari <https://www.it-jurnal.com/pengertian-augmented-reality>.
- [5] Rustam, Y. W. A. (2021). Perancangan Aplikasi Mobile Katalog Furniture Menggunakan Teknologi Augmented Reality. *INFORMASI. Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*. 13(2), 97-98.
- [6] Liang, A. W., Noorhaniza, W., dan Taufik, G. (2021). Virtual Campus Tour Application through Markerless Augmented Reality Approach. *INTERNATIONAL JOURNAL ON INFORMATICS VISUALIZATION*. 5(4), 354-359.