

Augmented Reality dalam Mendeteksi Produk Rotan menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

¹⁾ Arif Rinaldi Dikananda

STMIK IKMI Cirebon, Jl. Perjuangan 10b majasem kota Cirebon, Jawa Barat, Republik Indonesia
E-Mail: rinaldi21crb@gmail.com

²⁾ Odi Nurdiawan

STMIK IKMI Cirebon, Jl. Perjuangan 10b majasem kota Cirebon, Jawa Barat, Republik Indonesia
E-Mail: odinurdiawan2020@gmail.com

³⁾ Husein Subandi

STMIK IKMI Cirebon, Jl. Perjuangan 10b majasem kota Cirebon, Jawa Barat, Republik Indonesia
E-Mail: husensubandi@gmail.com

ABSTRACT

The furniture business has developed quite well every year, but the promotions used by the company still use the usual methods, such as using brochures that only display 2D information and images. With so much competition, consumers want something unique and different so they can find out more detailed and real product information offered. Augmented reality is the right technology to meet these consumer needs. Augmented reality is a technology that combines the virtual world with the real world directly. Therefore, an application was designed that functions as a company profile as well as displays 3D rattan chair products using Augmented reality technology on android devices. The method used in this research is the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) which includes Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, and Distribution. This Augmented reality application requires streaming video taken from a smartphone camera as an input source, then this application will track and detect markers using a tracking system, after the marker is detected, the 3D chair model in the catalog will appear above the marker as if it were a chair model. it's real. the results of the hypothesis test with a significant level of 0.139, which is greater than 0.05, then what is accepted is H1. It can be stated that an augmented reality-based electronic catalog application can increase buying interest in potential consumers of Raffi cushion rotan

Keyword : *Augmented Reality, Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*

PENDAHULUAN

Produk rotan merupakan salah satu upaya pemerintah dalam meningkatkan daya saing dengan cara menjadikan produk rotan yang menyangkut gaya hidup masyarakat. Rotan memiliki karakter bahan material yang liat dan lentur, karena rotan mengandung lignin yang relatif kecil dibanding dengan kayu keras atau kayu lunak, bahan lignin memiliki fungsi sebagai pengikat antar sel sehingga rotan memiliki kekuatan tertentu [1]-[2]. Produk rotan yang dihasilkan dapat dibedakan menjadi 2 (dua) produk rotan, produk yang dihasilkan menggunakan rotan diantaranya adalah produk aksesoris seperti tempat tisu, dan tempat air mineral, selain produk aksesoris rotan juga dapat dijadikan produk furniture seperti kursi ayak, kursi bonevuille, dll [2]. Sentra usaha rotan merupakan salah satu kerajinan yang pernah berjaya dan digandrungi masyarakat, namun seiring berjalannya waktu usaha kerajinan rotan mengalami penurunan dikarenakan tinggi nya bahan mentah rotan yang akan diolah menjadi produk kerajinan baik itu produk aksesoris dan

furniture [2]-[3]. Selain biaya bahan mentah yang tinggi kurangnya inovasi sarana atau media untuk mempromosikan kepada masyarakat mengenai produk produk yang dibuat menggunakan bahan dasar rotan. Berdasarkan hasil pengamatan singkat yang dilakukan di lokasi penelitian masih ada beberapa toko yang menjual produk furniture berbahan dasar rotan hanya menggunakan katalog fisik sebagai dasar penawaran yang diberikan kepada calon pembeli sehingga memiliki kekurangan seperti interaksi dengan calon pembeli dan media pemasaran masih kurang menarik.

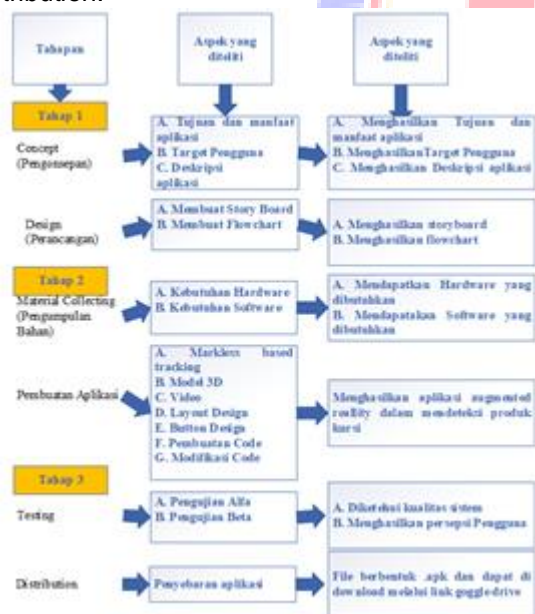
Berdasarkan masalah yang telah diuraikan sebelumnya maka timbul sebuah urgensi terhadap produk furniture sehingga perlu dilakukan upaya pembaruan berupa inovasi teknologi yang semula hanya menggunakan katalog fisik konvensional maka dikembangkan menjadi sebuah aplikasi katalog elektronik yang dikombinasikan menggunakan teknologi augmented reality. Augmented reality yaitu sebuah teknologi yang dapat menggabungkan dunia nyata dengan dunia maya yang divisualisasikan menjadi bentuk 3Dimensi (3D) sehingga bersifat interaktif

sesuai waktu nyata (real time) [4]-[5]-[6]. Komponen dasar yang terdapat dalam teknologi augmented reality ini terdiri dari teknologi visualisasi, sistem sensor, sistem pelacakan, unit pemrosesan, dan antarmuka pengguna [7]-[8]-[9].

Dalam penelitian ini pembuatan aplikasi augmented reality menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) ini diterapkan berdasarkan enam tahap yaitu tahap concept (pengonsepan), tahap design (perancangan), tahap material collecting (pengumpulan bahan), tahap assembly (pembuatan), tahap testing (pengujian), dan tahap distribution (pendistribusian) [2].

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC), metode MDLC ini terdiri dari tahapan concept (pengonsepan), design (perancangan), material collecting (pengumpulan bahan), assembly (pembuatan), testing (pengujian), dan distribution (pendistribusian) [2]. Penerapan dalam metode MDLC pada penelitian ini dibagi menjadi 3 Tahap yang terdiri dari tahap 1 yaitu Concept (Pembuatan Konsep) dan Desain, Tahap 2 yaitu Pengumpulan Bahan dan Pembuatan Aplikasi, Tahap 3 yaitu Testing dan Distribution.



1. Tahap 1

Tahap 1 akan dilakukan dalam kurun waktu 2 bulan untuk melakukan kegiatan membuat konsep yang difokuskan terhadap menentukan tujuan dan manfaat aplikasi, menentukan siapa saja pengguna aplikasi, mendeskripsikan aplikasi dan kegiatan membuat desain yang difokuskan terhadap storyboard, flowchart, pembuatan desain media secara keseluruhan.

A. Tahap Concept

Tahap ini adalah tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program. Tujuan dan penggunaan akhir program berpengaruh pada

nuansa multimedia sebagai pencerminan dari identitas organisasi yang menginginkan informasi sampai pada pengguna akhir.

B. Tahap Design (Perancangan)

Tahap desain merupakan tahap perancangan media yang meliputi pembuatan storyboard, flowchart.. Dimana mengenai gaya, bentuk, tampilan, dan kebutuhan material/bahan untuk pengembangan. Dengan membuat objek 3D kursi rotan semirip mungkin dengan menggunakan aplikasi 3Ds Max, dan termasuk tahapan perancangan navigasi menu.

2. Tahap 2

Tahap 2 akan dilakukan dalam kurun waktu 2 bulan untuk melakukan kegiatan material collecting di fokuskan kepada bahan-bahan pendukung dalam hal ini berupa hardware dan software yang dibutuhkan, dan Assembly yang akan difokuskan kepada pembuatan markerless based tracking, pembuatan model kursi rotan 3D.

A. Tahap Material Collecting (Pengumpulan Bahan)

Material collecting adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan, antara lain Kebutuhan Hardware dan software.

B. Tahap Assembly (Pembuatan)

Pada gambar tersebut merupakan representasi grafis proses pembuatan aplikasi katalog elektronik ini dilakukan dengan melalui beberapa aktifitas, yaitu pembuatan markerless based tracking melalui website vuforia.com.

3. Tahap 3

Tahap 3 akan dilakukan dalam kurun waktu 2 bulan akan dilakukan testing yang difokuskan kepada pengujian aplikasi dan uji survey dan distribusi yang difokuskan kepada penyebaran aplikasi melalui google drive serta disebar luaskan melalui sosial media.

A. Tahap Testing (Pengujian)

Tahap testing (pengujian) dengan melakukan pengujian alpha dan beta. Pengujian Beta akan dilakukan menggunakan teknik Evaluasi Usabilitas Sistem hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan persepsi pengguna sistem yang difokuskan pada parameter Efektifitas Sistem, Efisiensi dan Kepuasan Pengguna.

B. Tahap Distribution (Pendistribusian)

Proses implementasi tahap delivery mengenai proses yang dilakukan dalam menyimpan aplikasi ke dalam file penyimpanan pada Google Drive, kemudian link untuk sementara disebarluaskan melalui media sosial dan kedepan aplikasi akan disebarluaskan melalui playstore.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap 1 (Satu)

A. Concept (pembuatan konsep)
Penelitian tahap 1 (satu) ini merupakan pembuatan konsep:

Aplikasi katalog elektronik kursi rotan ini merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menampilkan objek 3 dimensi berupa objek kursi, spesifikasi, dan harga, tepat diatas tracking object yang dipilih oleh pengguna. Aplikasi ini diharapkan mampu memenuhi proses-proses sebagai berikut.

- Mampu dapat menampilkan objek 3 dimensi (3D) kursi rotan.
- Sistem mampu dapat melakukan rotasi pada objek kursi rotan.
- Sistem mampu dapat melakukan zoom in dan zoom out pada objek kursi rotan 3D.
- Mampu menampilkan video profile perusahaan.
- Mampu menampilkan panduan penggunaan aplikasi.
- Sistem dapat menampilkan informasi seputar pengembang aplikasi.

B. Desain

Tahap desain merupakan tahap perancangan media yang meliputi pembuatan storyboard, flowchart, pembuatan desain media secara keseluruhan. Dimana mengenai gaya, bentuk, tampilan, dan kebutuhan material/bahan untuk pengembangan. Dengan membuat objek 3D kursi rotan semirip mungkin dengan menggunakan aplikasi 3Ds Max. Kemudian objek 3D yang sudah dibuat di import kedalam aplikasi Unity untuk dijadikan aplikasi berbasis augmented reality. Untuk menuju halaman augmented reality ditambahkan tombol yang dirancang dengan fungsi kembali, melihat gambar kursi 3D dari berbagai sisi dan tombol untuk pindah ke halaman augmented reality. Berikut adalah desain yang akan dibuat:

a. Pembuatan Storyboard

Storyboard berfungsi untuk memberikan gambaran dari aplikasi yang akan dihasilkan. Berikut adalah storyboard yang bisa dilihat untuk aplikasi katalog elektronik augmented reality ini:

Tabel 1. Storyboard

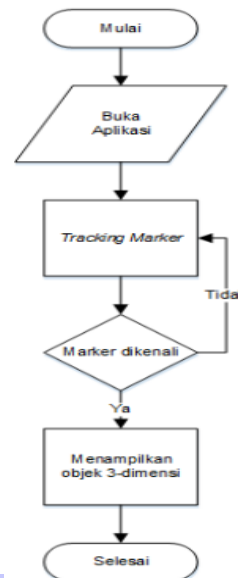
| Scene | Keterangan |
|-------|--------------------------------------|
| 1 | Tampilan pembuka atau logo developer |
| 2 | Splash Screen |
| 3 | Loading |
| 4 | Menu Utama |
| 5 | Menu Augmeted Reality |
| 6 | Menu Panduan |
| 7 | Menu Tentang aplikasi |
| 8 | Menu video profil perusahaan |

Pada tabel 1. menunjukan storyboard ini menggambarkan alur interaksi setiap scene. Serta memberikan keterangan pada setiap scene yang akan ditampilkan pada aplikasi katalog elektronik kursi rotan ini.

b. Pembuatan Flowchart

Struktur flowchart berfungsi untuk mengilustrasikan alur kerja dari sistem, dan menjadi

struktur dasar perancangan aplikasi. Adapun flowchart sistem pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Struktur Flowchart

c. Rancangan Antarmuka

Rancangan antarmuka adalah tampilan pembuka yang muncul saat aplikasi dijalankan.

a) Rancangan Antarmuka Splash Screen



Gambar 4. Tampilan Utama Aplikasi

Tampilan splash screen berisi gambar atau logo dari Raffi Cushion. Pada aplikasi katalog elektronik ini terdapat 2 splash screen, yaitu splash screen default dari Unity 3D dan splash screen yang dirancang sendiri.

b) Rancangan Antarmuka Main Menu



Gambar 5. Tampilan Menu Utama Aplikasi

Tampilan menunjukan pengguna bisa memilih tombol mulai untuk memilih objek, tersedia 4 tombol utama yang masing-masing mewakili Mulai, Panduan, Tentang dan Keluar. Penjelasan rancangan tampilan menu aplikasi Augmented reality adalah sebagai berikut:

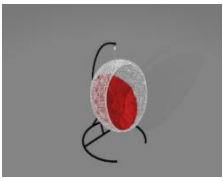
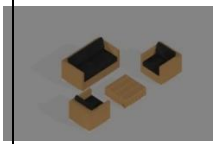


- Mulai berfungsi untuk menampilkan pilihan objek 3D Augmented reality pada produk kursi rotan.

- 2) Panduan berfungsi untuk tombol bantuan bagaimana cara menggunakan aplikasi katalog elektronik ini.
- 3) Tentang berfungsi untuk menampilkan keterangan tentang pengembang atau perancang.
- 4) Keluar berfungsi untuk keluar dari aplikasi katalog elektronik ini.

d. Perancangan Objek 3D Kursi Rotan

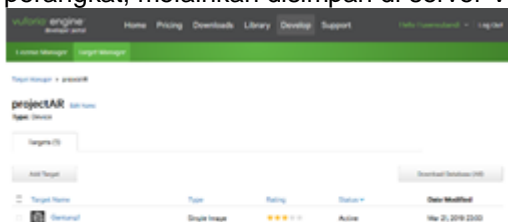
Perancangan objek 3Dimensi katalog elektronik adalah tentang perancangan model 3D kursi rotan semirip mungkin dengan menggunakan aplikasi 3Ds Max.

Tabel 2. Daftar model kursi

| No. | Model kursi 3D | Keterangan |
|-----|---|--|
| 1. |  | Model kursi gantung bulat Harga: Rp.,- *tertera di Aplikasi Spesifikasi: Rangka besi 1mm Warna jok sesuai selera |
| 2. |  | Model kursi minimalis 211 Harga: Rp.,- *tertera di Aplikasi Anyaman kursi sintetis Warna jok sesuai selera |
| 3. |  | Model kursi Teras Ripa Harga: Rp.,- *tertera di Aplikasi Anyaman kursi sintetis Warna jok sesuai selera |
| 4. |  | Model kursi Tamu Gentong Harga: Rp.,- *tertera di Aplikasi Anyaman kursi sintetis Warna jok sesuai selera |

e. Pembuatan Target Manager

Pada tahap ini dikembangkan pembuatan target manager yang dilakukan di server vuforia. Aplikasi katalog elektronik memiliki target manager dengan tipe cloud karena marker tidak disimpan di perangkat, melainkan disimpan di server Vuforia.



Gambar 6. Pembuatan Target Manager

Dari gambar dijelaskan setiap target memiliki ciri atau fitur yang ditambahkan secara otomatis oleh server Vuforia. Marker dapat dikenali berdasarkan fitur yang dimiliki. Jumlah fitur untuk masing-masing target ditunjukkan pada kolom rating di setiap target. Akan tetapi dalam penelitian ini menggunakan fitur *User Defined Targets* dimana bebas menggunakan marker apapun yang diinginkan pengguna.

Tahap 2 (dua)

A. Material Collecting (pengumpulan bahan)

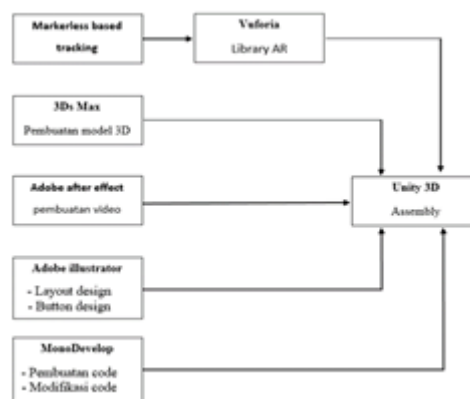
Material collecting adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan, antara lain Kebutuhan Hardware dan software.

Material collecting adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan, antara lain Guna mempermudah proses pengembangan aplikasi katalog elektronik berbasis *augmented reality* maka berikut ini adalah list perangkat lunak yang perlu disiapkan antara lain:

Tabel 3. Kebutuhan Software

| No | Jenis | Spesifikasi | Kegunaan |
|----|----------------------------|------------------|---|
| 1. | 3Ds Max | Versi 2019 | Mendesain Model objek 3D yang dibutuhkan dalam katalog elektronik berupa kursi rotan yang dibuat semirip mungkin. |
| 2. | Unity3D | Versi 2017.3 | Merancang pembuatan aplikasi katalog elektronik berbasis <i>augmented reality</i> |
| 3. | Android studio | Versi 3.3 | aplikasi pendukung unity yang digunakan untuk membangun aplikasi android |
| 4. | Java Development Kit 8u201 | Versi 8.0.2010.9 | aplikasi pendukung unity yang digunakan untuk membangun aplikasi android |

B. Pembuatan Aplikasi (Assembly)



Gambar 7. Representasi Grafis pembuatan aplikasi AR

Pada gambar 7. merupakan representasi grafis proses pembuatan aplikasi katalog elektronik ini dilakukan dengan melalui beberapa aktifitas, yaitu pembuatan markerless based tracking melalui website vuforia.com, pembuatan model kursi rotan 3D, pembuatan video profil perusahaan, pembuatan user interface, dan implementasi kode program.

a. Implementasi Layar Antarmuka Aplikasi

Implementasi layar antarmuka perangkat lunak diterapkan menggunakan fitur dan tools-tools yang terdapat pada Unity 3D dengan mengacu pada rancangan antarmuka yang telah dirancang sebelumnya. Aplikasi katalog elektronik kursi rotan juga diimplementasikan menggunakan code-code atau class-class.

Hasil dari tampilan *splash screen* berisi gambar atau logo dari Raffi Cushion. Pada aplikasi katalog elektronik ini terdapat 2 *splash screen*, yaitu *splash screen* default dari Unity 3D dan *splash screen* yang dirancang sendiri.

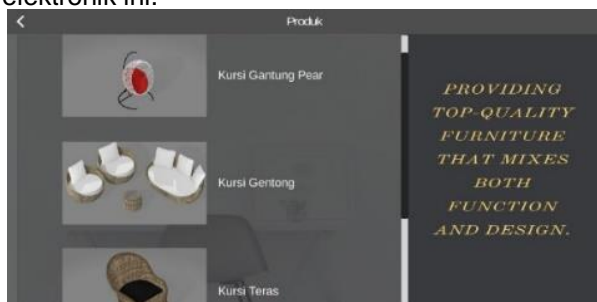


Gambar 8. Menu Utama Aplikasi

Hasil tampilan menunjukkan pengguna bisa memilih tombol mulai untuk memilih objek, tersedia 4 tombol utama yang masing-masing mewakili Mulai, Panduan, Tentang dan Keluar. Penjelasan rancangan tampilan menu aplikasi Augmented Reality adalah sebagai berikut:

- a) Mulai berfungsi untuk menampilkan pilihan objek 3D Augmented Reality pada produk kursi rotan.
- b) Panduan berfungsi untuk tombol bantuan bagaimana cara menggunakan aplikasi katalog elektronik ini.
- c) Tentang berfungsi untuk menampilkan keterangan tentang pengembang atau perancang.

Keluar berfungsi untuk keluar dari aplikasi katalog elektronik ini.



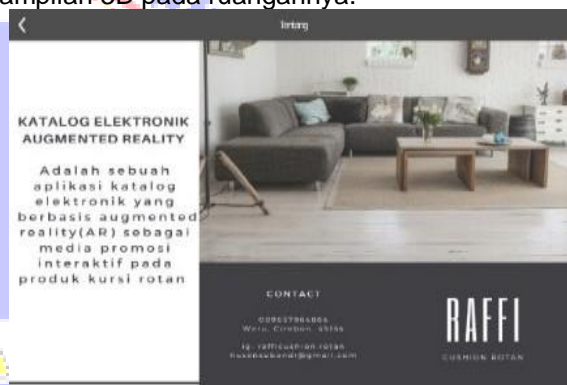
Gambar 9. Menu Produk Aplikasi

Hasil tampilan pada menu produk dapat berfungsi dengan baik. Yang berisi daftar produk yang ditawarkan. Yang dibuat dengan tampilan *scrolling*. Sehingga pengguna lebih mudah untuk mencari produk yang diinginkan.



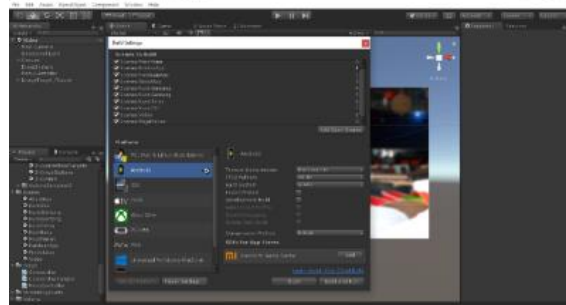
Gambar 10. Produk Aplikasi

Pada scene ini lah inti dari teknologi *augmented reality*. Yang mana terdapat fitur tambahan seperti color picker, rotate, zoom-in, zoom-out dan move. Sehingga pengguna dapat menyesuaikan tampilan 3D pada ruangnya.



Gambar 11. Menu Tentang Aplikasi

Pada tampilan tentang, berisi informasi perusahaan berupa *contact person* serta social media yang digunakan. Diharapkan aplikasi ini dapat diterima dan banyak disukai oleh masyarakat luas.



Gambar 12. Implementasi Sistem Aplikasi

Aplikasi ini dibuild dari 10 scenes package di dalam program unity 3D. Setiap scene harus saling terikat sehingga menjadi satu kesatuan yang menghasilkan aplikasi android berekstensi .apk. Berikut file package dalam pembuatan system aplikasi: Main Menu.unity, Produk App.unity, Panduan App.unity, About App.unity, Kursi Gantung.unity, Kursi Gantung.unity, Kursi

Teras.unity, Kursi 211.unity, Video.unity, Meja Makan.unity.
 Menjalankan sebuah aplikasi ini diperlukan batasan minimal spesifikasi para perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan agar dapat beroperasi dengan baik. Camera 3 Megapixe

Tahap 3 (Tiga)

Tahap 3 dilakukan testing yang difokuskan kepada pengujian aplikasi dan uji survey dan distribusi yang difokuskan kepada penyebaran aplikasi melalui google drive serta disebar luaskan melalui sosial media.

A. Testing (Pengujian)

a. Pengujian Aplikasi

Uji coba aplikasi katalog elektronik ini dilakukan dengan menggunakan dua buah smartphone. Perangkat smartphone yang digunakan adalah Xiaomi S2 dan Vivo V6. Spesifikasi kedua perangkat uji coba ditunjukkan pada tabel sebagai berikut:

Uji coba dilakukan terhadap 1 scene mulai terlebih dahulu dan satu fitur utama aplikasi yaitu fitur user defined target. Dimana ke tiga scene utama yaitu scene main menu, scene tentang, dan scene panduan. Pengujian pertama dilakukan terhadap scene mulai. Kedua perangkat di ujicoba dengan menampilkan scene main menu aplikasi yaitu tracking marker.



Gambar 13. Pengujian Aplikasi

Tampilan menunjukkan hasil pengujian scene main menu dimana kedua perangkat berhasil menampilkan scene dengan baik. Pengujian kedua dilakukan terhadap scene mulai aplikasi. Apabila tahap pengujian telah selesai tanpa kesalahan maka sistem siap untuk didistribusi dan diterapkan sesuai dengan tujuan dari penelitian ini. Atau digunakan sebagai masukan untuk tahap concept pada pengembangan selanjutnya. Melalui hasil pengujian aplikasi dan kesesuaian jalannya proses aplikasi, semua proses yang terdapat pada aplikasi berjalan dengan baik. Semua tombol yang terdapat pada aplikasi berjalan sesuai dengan yang direncanakan sebelumnya.

Tabel 4. Hasil pengujian aplikasi

| Scene | Skenario Pengujian | Hasil Pengujian |
|-------|--------------------------------------|-----------------|
| 1 | Tampilan pembuka atau logo developer | Berhasil |
| 2 | Splash Screen | Berhasil |
| 3 | Loading | Berhasil |
| 4 | Menu Utama | Berhasil |
| 5 | Menu Produk kursi rotan | Berhasil |

| | | |
|----|------------------------------|----------|
| 6 | Mengganti warna model kursi | Berhasil |
| 7 | Menu Panduan | Berhasil |
| 8 | Menu Tentang aplikasi | Berhasil |
| 9 | Menu video profil perusahaan | Berhasil |
| 10 | Keluar | Berhasil |

b. Pengujian Pengguna

. Pada perhitungan *Paired Sample Statistic* data total menghasilkan nilai *mean* sebelum, dengan nilai sebesar 32,22. Dan nilai *mean* sesudah, dengan nilai sebesar 33,97. Berdasarkan hasil dari uji hipotesa. Pada tabel *Paired sample test* didapatkan hasil dengan nilai 0,139 dengan nilai df (*degree of freeddom*) sebesar 31.

Jadi dari hasil uji hipotesa taraf signifikan sebesar 0,139 lebih besar dari 0,05 maka yang di terima adalah H1. Dapat dinyatakan bahwa aplikasi katalog elektronik berbasis *augmented reality* dapat meningkatkan minat beli pada calon konsumen Raffi cushion rotan.

KESIMPULAN

Aplikasi *augmented reality* berbasis Android pada penelitian ini berhasil memvisualisasikan kursi rotan dengan marker dinamis. Macam-macam kursi rotan yang ada pada katalog elektronik divisualisasikan dengan model 3 Dimensi sehingga katalog menjadi lebih interaktif. Dengan fitur yang dimiliki aplikasi ini diharapkan dapat memberikan pengalaman yang baru, unik dan menarik dalam kegiatan belanja furniture kursi rotan secara online. Oleh karena itu konsumen dapat segera mendapatkan informasi barang yang dibutuhkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah memberi kesempatan dengan adanya hibeh penelitian dosen pemula (PDP). Terima kasih untuk STMIK IKMI Cirebon atas dukungan dalam melakukan penelitian sehingga adanya penelitian ini. Terima kasih kontributor yang telah mendukung kegiatan penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Kurniawan, A. Windharto, and N. A. Rizkiyah, "Desain Sepeda Rotan dengan Rekayasa Material Rotan Resin," *J. Desain Idea J. Desain Prod. Ind. Inst. Teknol. Sepuluh Nop. Surabaya*, vol. 19, no. 1, p. 13, 2020, doi: 10.12962/iptek_desain.v19i1.7010.
- [2] M. Mustika, E. P. A. Sugara, and M. Pratiwi, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle," *J. Online Inform.*, vol. 2, no. 2, p. 121, 2018, doi: 10.15575/join.v2i2.139.
- [3] D. I. D. Luwoo and K. T. Jaya, "PENGEMBANGAN USAHA PENGRAJIN ANYAMAN ROTAN," vol. 6, no. 2002, 2019.
- [4] K. C. Brata and A. H. Brata, "Pengembangan Aplikasi Mobile Augmented Reality untuk

- Mendukung Pengenalan Koleksi Museum,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 3, p. 347, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201853798.
- [5] M. Chylinski, J. Heller, T. Hilken, D. I. Keeling, D. Mahr, and K. de Ruyter, “Augmented reality marketing: A technology-enabled approach to situated customer experience,” *Australas. Mark. J.*, no. xxxx, 2020, doi: 10.1016/j.ausmj.2020.04.004.
- [6] L. F. de Souza Cardoso, F. C. M. Q. Mariano, and E. R. Zorzal, “A survey of industrial augmented reality,” *Comput. Ind. Eng.*, vol. 139, p. 106159, 2020, doi: 10.1016/j.cie.2019.106159.
- [7] T. Masood and J. Egger, “Adopting augmented reality in the age of industrial digitalisation,” *Comput. Ind.*, vol. 115, p. 103112, 2020, doi: 10.1016/j.compind.2019.07.002.
- [8] N. Hockly, “Technology for the language teacher: augmented reality,” *ELT J.*, vol. 73, no. 3, pp. 328–334, 2019, doi: 10.1093/elt/ccz020.
- [9] L. López-Faicán and J. Jaen, “EmoFindAR: Evaluation of a mobile multiplayer augmented reality game for primary school children,” *Comput. Educ.*, vol. 149, no. January, 2020, doi: 10.1016/j.compedu.2020.103814.

