

Rancang Bangun dan Analisis Aplikasi Augmented Reality pada Produk Furniture

Evaliata Br Sembiring^{*1}, Sapriadi^{#2} dan Yoel C. Brahmana^{#3}

* Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknik Informatika

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia

E-mail: eva@polibatam.ac.id

Abstrak

Sebuah produk dapat diperkenalkan melalui teknologi baru seperti *smartphone* dengan harapan dapat diminati oleh calon pembeli karena teknologi ini hampir semua kalangan menggunakannya. Salah satu teknologi baru yang mendukung fasilitas *smartphone* adalah *Augmented Reality* (AR). Melalui teknologi ini, objek dapat dilacak melalui marker menggunakan beberapa metode seperti *single marker*, *multimarker* dan *3D Object Recognition*. Beberapa permasalahan yang diselesaikan dalam penelitian ini adalah membangun aplikasi berbasis AR dan dapat dijalankan melalui *smartphone android* serta menganalisis hasil aplikasi AR berdasarkan beberapa metode pendeteksian marker.

Metode pembuatan aplikasi menggunakan metode Luther Sutopo dengan enam langkah pengerjaan yaitu membuat konsep, merancang, mengumpulkan material, implementasi, pengujian dan evaluasi serta distribusi untuk dijalankan pada Android. Penerapan teknologi AR untuk pelacakan marker menggunakan tiga metode: *single marker*, *multi marker* dan *3D Object Recognition*. Kemudian menganalisis ketiga metode tersebut berdasarkan parameter bentuk dan pola marker, jarak kamera dengan marker dan intensitas cahaya pada saat *tracking*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Aplikasi dapat dijalankan pada *smartphone* berbasis Android dalam format *.apk; (2) Aplikasi memiliki ketertahanan terhadap sistem, *tools*, dan *hardware*; (3) Aplikasi cocok digunakan sebagai media promosi berdasarkan hasil pengujian terhadap responden mencapai 80%; (4) Menggunakan *single marker* lebih sederhana, namun semakin banyak objek maka semakin membutuhkan banyak waktu untuk melihat produk *furniture* yang disediakan karena harus di-scan satu-per-satu, sedangkan menggunakan *multi marker*, cukup sekali *scanning* langsung memperlihatkan hasilnya sekaligus, namun objek kelihatan lebih kecil; Kondisi terbaik untuk menampilkan objek 3D pada metode *3D object recognition* adalah pada intensitas cahaya terang, dan semakin jauh jarak kamera dengan marker maka objek yang ditampilkan akan semakin kecil. Tidak semua miniatur yang digunakan dapat dijadikan marker pada *3D object recognition* karena bentuk dan pola sulit dikenali.

Kata kunci: *furniture, android, augmented reality, marker*

1 Pendahuluan

Mebel (*furniture*) merupakan perabot seperti benda yang dapat dipindah-pindah untuk melengkapi rumah atau kantor [13]. Oleh karena itu, peluang cukup baik untuk sebuah perusahaan memasarkan benda ini dengan harapan laba penjualan yang tinggi. Sebagai perusahaan yang bergerak dibidang niaga, promosi sangat penting dalam meningkatkan penjualannya. Media promosi yang umum digunakan adalah brosur, baliho, ataupun memanfaatkan media cetak seperti koran. Selain itu, ketika calon pembeli datang ke toko hanya diperlihatkan contoh-contoh barang yang dijual dalam bentuk katalog. Hal ini tentu memungkinkan calon pembeli merasa tidak merasa puas, karena pada kenyataannya gambar cetak (katalog) memungkinkan tidak sama dengan kenyataannya.

Berkembangnya teknologi saat ini seperti *smartphone*, memungkinkan pengguna untuk melakukan berbagai aktivitas, tidak hanya untuk komunikasi saja. Salah satu aktivitas yang memungkinkan penggunaan teknologi ini adalah untuk melihat barang-barang yang dijual oleh penjual secara *online*. Perusahaan yang bergerak dibidang penjualan dapat memanfaatkan peluang ini sebagai salah satu terobosan baru dalam memasarkan produk-nya. Salah satu teknologi baru yang mendukung fasilitas *smartphone* adalah *Augmented Reality* (AR).

Augmented Reality disebut dengan penggabungan

benda-benda yang ada di dunia maya ke dalam dunia nyata dalam bentuk 2D maupun 3D yang dapat disentuh, dilihat dan juga didengar. AR mampu menampilkan informasi yang relevan dan sangat membantu dalam bidang pendidikan, kedokteran, retail, militer, permainan, dan hiburan. Dibidang pendidikan, AR dapat digunakan sebagai media pembelajaran, seperti pengenalan hewan purbakala [1] dan media pembelajaran anatomi manusia [7]. Dibidang kedokteran, AR dapat digunakan sebagai visualisasi penelitian untuk simulasi operasi, simulasi pembuatan vaksin virus, dan lainnya. Dibidang retail, kemudahan yang diberikan oleh teknologi AR memungkinkan pembeli untuk mencoba berbagai pakaian atau aksesoris yang dijual tanpa harus memakai langsung barangnya. Oleh karena itu, produk *furniture* memungkinkan juga untuk dipromosikan melalui teknologi ini.

Augmented Reality disebut sebagai teknologi yang menggabungkan objek digital ke dunia nyata dengan kata lain merupakan perpaduan dunia digital dan dunia nyata dengan media marker pada objek di dunia nyata. Objek digital akan ditampilkan dengan menggunakan kamera. Pendeteksian marker dikenal dua metode yaitu satu marker (*single marker*) [5] dan banyak marker (*multi marker*) [12]. Selain melalui marker pendeteksian objek juga dapat menggunakan metode *Markerless Augmented Reality* [9], yaitu sebuah metode yang memungkinkan sistem dapat mengenali semua bentuk benda nyata yang ada disekitar

pengguna disebut dengan metode 3D *Object Recognition* [5, 8].

Oleh karena itu, beberapa permasalahan yang diselesaikan dalam penelitian ini antaralain: (1) membangun aplikasi AR untuk produk barang *furniture* menggunakan metode *single marker*, *multimarker* dan *3D Object Recognition*; (2) mengemas aplikasi AR untuk dijalankan pada *smartphone* berbasis android; (3) menganalisis hasil aplikasi AR berdasarkan beberapa metode pendeteksian marker pada produk *furniture*.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian adalah untuk menghasilkan aplikasi AR yang dapat digunakan sebagai media promosi tentang produk AR dengan memanfaatkan *teknologi smartphone* berbasis android dan menganalisis hasil yang diperoleh dari penerapan beberapa metode pendeteksian marker pada AR.

2 Landasan Teori

Produk Furniture

Produk *furniture* atau sering disebut dengan mebel merupakan produk yang dapat digunakan di rumah atau di kantor [13]. Produk tersebut dapat terbuat dari kayu, bambu, logam, dan plastik. Beberapa produk *furniture* yang sering ditemukan di rumah serta banyak yang dicari calon pembeli seperti: tempat tidur, jam hias, meja, kursi tamu, dan sofa. Selain dirumah, produk *furniture* yang sering dijumpai di kantor atau di hotel dan tempaan lain adalah sofa yang beraneka ragam, misal: *Single Sofa*, *Double Sofa*, *Classic Luxury*, *NextGen Chair*, *Metal Chair* dan *1-Seater Recliner Sofa* dan lain-lain. Jenis-jenis *furniture* yang sudah disebutkan digunakan sebagai material untuk aplikasi AR.

Augmented Reality (AR)

Augmented Reality merupakan teknologi yang menggabungkan benda maya 2D atau 3D ke dalam lingkungan nyata 3D, kemudian memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata [2,4]. Benda maya dapat ditampilkan menjadi benda nyata melalui *marker* atau penanda. *Marker* adalah sebuah penanda yang di dalamnya terdiri dari kumpulan titik acuan untuk memudahkan komputasi dari pengukuran parameter-parameter yang dibutuhkan dalam pengolahan citra [10].

Terdapat dua metode yang dikembangkan pada AR yaitu:

1. *Marker Augmented Reality (Marker based Tracking)*
Metode ini melakukan pendeteksian objek pada marker yang biasanya diilustrasikan sebagai hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi marker dan menciptakan dunia maya dalam bentuk 3D berupa titik (0,0,0) dan 3 sumbu (X, Y, Z).
2. *Markerless Augmented Reality*
Dengan metode ini, pengguna tidak perlu menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital, tetapi dengan tool yang disediakan qualcomm untuk pengembangan AR berbasis *mobile device*, mempermudah pengembang untuk membuat aplikasi yang *markerless* [8].

Berdasarkan Efendi (2014), teknik *Markerless Tracking* terdiri dari:

1. *Face Tracking*, algoritma komputer yang dikembangkan untuk mengenali wajah manusia

secara umum dengan cara mengenali mata, hidung, dan mulut kemudian mengabaikan objek-objek lain disekitarnya seperti pohon, rumah, dan lain-lain.

2. *3D Object Tracking*, metode ini digunakan untuk mengenali semua bentuk benda yang ada di dunia nyata seperti barang-barang *furniture*, barang-barang otomotif, elektronik, dan lain-lain.
3. *Motion Tracking*, metode ini digunakan untuk mensimulasikan gerakan sehingga komputer atau perangkat digital dapat menangkap suatu gerakan.
4. *GPS Based Tracking*, metode ini digunakan untuk memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang terdapat pada *smartphone (iPhone dan Android)* sehingga aplikasi dapat mengambil data dari GPS dan kompas kemudian menampilkannya dalam bentuk arah yang diinginkan secara *real-time* bahkan ditampilkan dalam bentuk 3D.

Pendeteksian marker dikenal dua metode yaitu satu marker (*single marker*) dan banyak marker (*multi marker*). *Single Marker* dalam mendeteksi gambar yang dijadikan sebagai media marker dan hanya satu objek saja yang keluar [promosi gedung bersejarah]. Metode *Single marker* adalah metode kamera melakukan *tracking* objek yang di tangkap hanya satu maksudnya, waktu kamera *smartphone* melakukan *scan*, satu *marker* akan mengeluarkan objek 3 dimensi [8].

Multi marker yaitu metode yang memungkinkan untuk mendeteksi banyak objek yang dapat keluar dalam satu waktu pendeteksian marker [11]. *Multi marker* adalah merupakan sebuah metode perkembangan dari *Singlemarker*, dimana kamera men-*Tracking* objek yang di tangkap lebih dari satu. Dalam implementasinya dapat di lakukan dengan menggunakan beberapa pendekatan metode yang dapat di lakukan seperti penabelan komponen serta *corner detection* sebagai pengenalan sudut dari beberapa bentuk *marker*.

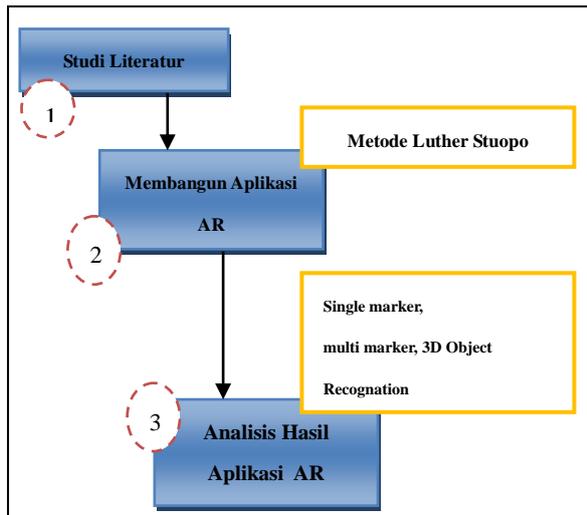
Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode *Markerless Augmented Reality*. [9]. Dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker yang berbentuk kotak dan berwarna hitam putih untuk menampilkan elemen-elemen digital.

Sebuah metode yang memungkinkan sistem dapat mengenali semua bentuk benda nyata yang ada disekitar pengguna disebut dengan metode 3D *Object Recognition* [5,8]

Terdapat tiga karakteristik dasar yang diperlukan dalam membangun aplikasi AR yaitu: kombinasi pada dunia nyata dan virtual, interaksi yang berjalan secara *real-time*, dan bentuk obyek berupa 3D [1]. Bentuk data kontekstual dalam AR dapat berupa data lokasi, audio, video, model dan animasi 3D. Bentuk data yang dimanfaatkan pada aplikasi *furniture* ini sangat memungkinkan data dalam bentuk model dan animasi 3D.

3 Metode Penelitian

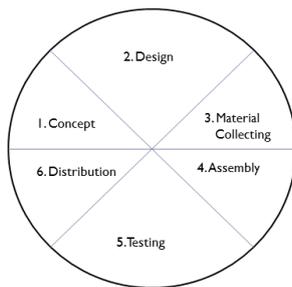
Metodologi penelitian yang diterapkan dalam pelaksanaan penelitian ini ditunjukkan pada gambar 1. Tugas pokok penelitian dikelompokkan dalam dua bagian yaitu rancang bangun aplikasi berbasis AR dan menganalisis hasil aplikasi dalam berbagai metode pendeteksian marker.



Gambar 1: Metode Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah:

1. Melakukan studi literatur untuk mendalami materi terkait pengembangan aplikasi AR dari berbagai sumber atau referensi.
2. Membangun aplikasi AR dengan menerapkan metode Luther-Sutopo dengan 6 kegiatan seperti ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2: Metode Pengembangan Multimedia Luther Sutopo (sumber: Binanto, 2010)

Pengembangan perangkat lunak menggunakan metodologi Luther-Sutopo dapat dilakukan dengan 6 (enam) tahapan antara lain:

- a. **Concept** untuk menentukan tujuan, karakteristik, jenis aplikasi, target pengguna (*audiens*), penentuan spesifikasi perangkat yang digunakan dalam pembuatan produk dan kemampuan pengguna produk. Dalam hal ini, target diutamakan pemilik toko produk furniture dan pelanggannya. Spesifikasi perangkat pembuatan produk yang digunakan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1: Spesifikasi Perangkat Pembuatan Aplikasi

Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Laptop dengan Processor Intel(R) Core(TM) i5-4200U CPU @ 1.6GHz • Kapasitas Random Access Memory (RAM) 4096 Mb
-----------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Harddisk dengan kapasitas 750 GB • NVIDIA GeForce 7200 GT.
Software	<ul style="list-style-type: none"> • Adobe Photoshop/Coreldraw • Autodesk 3D Maya • Unity • Vuforia Qualcomm 4

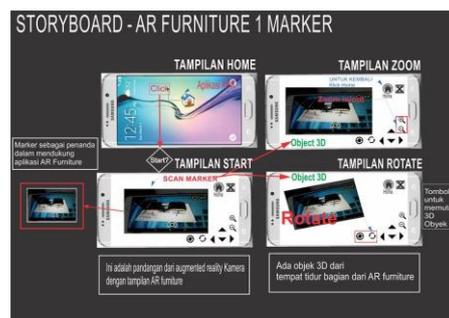
Deskripsi penggunaan aplikasi dijelaskan melalui Gambar 3.



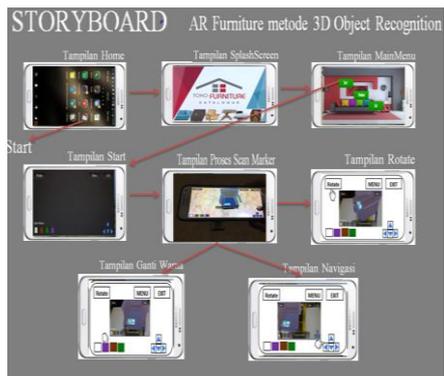
Gambar 3: Deskripsi Penggunaan Aplikasi

Gambar 3 dapat dijelaskan bahwa pengguna (user) mengarahkan kamera ke *marker* dan objek miniatur menggunakan kamera pada *smartphone android* yang sudah diinstall aplikasi AR. Objek pada marker akan diidentifikasi kemudian ditampilkan hasilnya berupa objek 3D.

- b. **Design**, membuat spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan material atau bahan untuk produk dalam bentuk *storyboard* dan struktur navigasi. Terdapat beberapa storyboard yang dirancang untuk produk AR seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 (a): Storyboard menggunakan Marker (Katalog)



Gambar 4 (b): Storyboard menggunakan 3D Object Recognition

- c. **Material Collecting**, mengumpulkan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan yaitu gambar sebagai marker (katalog) dan bahan lain seperti perangkat yang digunakan untuk menunjang operasional aplikasi, pembuatan objek 3D, dan lain-lain.
- d. **Assembly**, membuat aplikasi AR didasarkan pada storyboard dan/atau struktur navigasi. Beberapa perangkat lunak yang digunakan adalah Coreldraw dan photoshop untuk membuat katalog (marker), Autodesk 3D Maya untuk pembuatan objek 3D dan Unity untuk pembuatan aplikasi AR serta memanfaatkan vuforia untuk mengenali dan melacak marker dan objek 3D secara real-time. Langkah-langkah implementasi AR yang dilakukan adalah:
 - Mendaftar ke web vuforia untuk memperoleh hak akses (login)
 - Membuat Data Base untuk menyimpan marker dan object 3D agar dapat dikembangkan dan dijalankan pada aplikasi Unity
 - Upload Object 3D dan Marker dalam format Unity package
 - Download Data Base untuk diimport ke dalam unity package pada tools unity.
 - Pada Tools Unity di Build dalam format file apk.
- e. **Testing**, melakukan pengujian terhadap produk atau aplikasi AR yang dihasilkan pada tahap assembly, menggunakan metode

blackbox, apakah aplikasi dapat berjalan sesuai rancangan (storyboard).

- f. **Distribution**, aplikasi diinstal pada smartphone android dan dijalankan sebagai media untuk promosi barang furniture. Berdasarkan hasil proses ini, selanjutnya dilakukan pengujian kepada target pengguna untuk dapat dianalisis hasilnya.

3. Menganalisis hasil aplikasi berdasarkan tiga metode pendeteksian marker AR yaitu single marker, multimarker dan 3D Object recognition. Parameter yang digunakan untuk menganalisis hasil produk adalah pola, bentuk, jarak dan intensitas cahaya.

4 Hasil dan Pembahasan

Hasil Pengembangan Aplikasi AR Furniture

Aplikasi AR Furniture berhasil dibangun berdasarkan metode Luther Sutopo antara lain:

- a. **Konsep**: target pengguna (orang dewasa yang biasa membeli produk furniture) dengan tujuan dapat digunakan untuk memperkenalkan produk kepada calon pembeli. Kebutuhan perangkat digunakan untuk menjalankan produk disajikan pada tabel 2.

Tabel 2: Spesifikasi Perangkat Operasional Aplikasi

Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Smartphone Kamera dengan fitur auto fokus • Kapasitas Random Access Memory minimal (RAM) 512MB • Processor minimal armv7 • Marker sebagai katalog. • Miniatur
Software	<ul style="list-style-type: none"> • Vuforia Qualcomm 4 • Sistem operasi Android minimal Gingerbread • Aplikasi apk Produk AR yang dihasilkan

- b. **Desain**: desain marker, objek 3D, antarmuka aplikasi AR (storyboard). Beberapa hasil desain marker yang dihasilkan seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5: Contoh Hasil desain marker (katalog)

Selain marker, salah satu objek 3D yang dihasilkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6 yaitu merupakan gambar sofa yang dipandang dari berbagai sisi.



Gambar 6: Hasil objek 3D

- c. **Material Collecting**, Beberapa material yang dikumpulkan untuk pengembangan produk antara lain: katalog dan gambar objek 3D dan miniatur beserta perangkat *hardware* dan *software* yang sudah dijelaskan di bagian konsep.
- d. **Hasil Implementasi (assembly)**
Hasil implementasi AR adalah produk *furniture* seperti kursi, jam dinding, sofa, tempat tidur dan lain-lain yang sudah dikemas dalam bentuk katalog dapat ditampilkan seperti dunia nyata dalam bentuk 3D melalui *smartphone* (Android) menggunakan metode *single* dan *multi marker*. Selain menggunakan katalog, media lain yang digunakan adalah berupa miniatur dengan pendeteksiannya menggunakan metode 3D *Object Recognition*.
- e. **Hasil pengujian (testing)**
Pengujian melalui metode *blackbox* yaitu menguji pendeteksian marker (*single* dan *multi*) bahwa objek 3D berhasil dideteksi dan ditampilkan melalui layar *smartphone*, begitu juga untuk miniatur dapat dideteksi dan ditampilkan sesuai dengan parameter yang digunakan yaitu pola, bentuk, jarak dan cahaya.
- f. **Distribusi**: aplikasi dalam format (*.app) dan siap diinstall pada *smartphone*. Aplikasi ini kemudian diujikan terhadap beberapa target (calon pembeli di toko) berdasarkan aspek visual, konten maupun interaktifitas aplikasi terhadap pengguna sehingga diperoleh kesimpulan bahwa responden menyatakan produk AR yang sudah dihasilkan layak untuk dijadikan sebagai media pengenalan produk mencapai di atas 80%.

Analisis Aplikasi AR Furniture

Pengujian menggunakan metode *single marker* dan *multi marker*, hasilnya sama saja: objek 3D pada marker dapat terlihat. Dari sisi implementasi: *single marker* lebih sederhana, namun semakin banyak objek maka semakin membutuhkan banyak waktu untuk melihat produk *furniture* yang disediakan karena harus dilihat satu-persatu. Sedangkan dengan menggunakan *multi marker*, sekali *scanning* langsung memperlihatkan hasilnya sekaligus, namun kelemahannya adalah objek kelihatan lebih kecil.

Pengujian berdasarkan parameter pola dan bentuk marker, jarak kamera terhadap marker dan intensitas cahaya diukur dengan skala pengukuran seperti disajikan pada tabel 3.

Tabel 3: Parameter Pengujian Marker

Parameter Pengujian	Objek Pengujian	Skala Pengukuran
Bentuk dan Pola marker	<ul style="list-style-type: none"> • Gambar barang-barang <i>furniture</i> pada katalog • Objek 3D • Miniatur 	Ratings/ Points
Cahaya	<ul style="list-style-type: none"> • Cahaya Lampu (Gelap) • Cahaya Matahari (Terang) 	Lux

Jarak	Jarak kamera dari objek 20, 30, 40, 50, 60 dan 70 cm	Cm
-------	--	----

Sebuah *tool* untuk memindai dan mengukur kekuatan benda (objek) untuk dijadikan marker adalah *Vuforia Object Scanner* [14]. Hasil dari memindai berupa *point-point* berwarna hijau yang terdapat waktu proses memindai itu berlangsung, jadi semakin banyak *point* yang diperoleh berarti benda tersebut bisa digunakan sebagai *marker* pada metode *3D object recognition*. Demikian halnya untuk *Rating augmentable (database vuforia developer)* digunakan untuk mendefinisikan seberapa baik gambar dapat dideteksi dan dilacak menggunakan *Vuforia SDK*. *Rating augmentable* dapat berkisar dari 0 sampai 5 untuk setiap gambar. Semakin tinggi *rating augmentable* dari target gambar, semakin kuat kemampuan deteksi dan pelacakannya. Sebuah *ratings* dari nol menunjukkan bahwa target tidak dilacak sama sekali oleh sistem AR, sedangkan *rating* bintang = 5 menunjukkan bahwa gambar mudah dilacak oleh sistem AR.

Berdasarkan hasil pengujian maka dapat dianalisis beberapa informasi berdasarkan metode yang digunakan antara lain:

1. Menggunakan metode *single marker*, *multimarker* dan *3D object recognition*, objek dapat dikenal dengan sempurna. Salah satu bentuk tampilannya ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7: Tampilan Hasil Satu Marker

2. Menggunakan parameter pola dan bentuk sebagai berikut:
 - a. Metode *single marker* dan *multi marker* pada marker katalog yang terdiri dari kombinasi warna, bentuk dan pola menyesuaikan barang *furniture*, dihasilkan bahwa seluruh *marker* katalog yang digunakan pada pengujian dapat digunakan, karena semua *marker* memiliki *ratings* 5 bintang, artinya desain katalog yang digunakan memiliki variasi warna yang banyak dan gambar yang beraneka ragam bentuk. Aplikasi dengan cepat *tracking marker* katalog dan menampilkan objek 3 dimensinya.
 - b. Menggunakan *3D Object Recognition* pada marker miniatur barang *furniture* yang memiliki warna, bentuk dan sudut yang berbeda, dihasilkan bahwa terdapat miniatur yang tidak dapat digunakan sebagai marker karena memiliki kekuatan *points* yang rendah. Salah satu miniatur yang tidak dapat digunakan sebagai marker adalah jam hias yang memiliki *point* hanya 207 pada cahaya 827 *lux*, sehingga sistem tidak dapat melacaknya. Hal ini disebabkan karena miniatur jam hias mempunyai bentuk vertikal ke atas sehingga

- kamera tidak dapat menjangkau sebagian bentuk dan pola miniatur.
3. Menggunakan parameter jarak kamera dengan marker berdasarkan intensitas cahaya bahwa objek dapat ditampilkan seutuhnya dan jelas dilihat beserta informasi seperti harga dan lain-lain disebut yang paling ideal, ditampilkan seutuhnya namun kelihatan sangat kecil, ditampilkan sebagian dan tidak ditampilkan sama sekali. Secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut:
 - a. Metode *single marker* dan *multi marker* pada marker katalog yang ideal disajikan pada tabel 4.

Tabel 4: Hasil Pengujian Marker Katalog

Objek Marker	Intensitas Cahaya	Jarak
Meja	60 lux	30 cm
Kursi	60 lux	30 cm
Tempat Tidur	60 lux	30 cm
Jam Hias	60 lux	50 cm
Sofa	60 lux	30 cm, 40 cm

- b. Menggunakan *3D Object Recognition* pada marker miniatur barang *furniture* yang ideal disajikan pada tabel 5.

Tabel 5: Hasil Pengujian Marker Miniatur

Objek Marker	Intensitas Cahaya (lux)	Jarak (cm)
Meja	98	30
Kursi	12, 60, 98	20
Tempat Tidur	60	30
Jam Hias	60	30
Sofa	60, 98	20

5 Penutup

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang dilakukan terhadap produk yang dihasilkan dalam penelitian maka beberapa kesimpulan yang diperoleh adalah:

1. Pengembangan aplikasi berbasis Augmented Reality pada *Marketing furniture* dilakukan berdasarkan hasil rancangan. Peran metodologi yang diterapkan sangat membantu karena langkah-langkah pengembangan aplikasi dilakukan secara terstruktur.
2. Aplikasi dapat dijalankan pada perangkat *Smartphone* yang berbasis Android dalam format apk.
3. Aplikasi berbasis Augmented Reality memiliki ketergantungan terhadap beberapa hal yaitu:

- a. Sistem, *vuforia development web* harus digunakan untuk mengembangkan aplikasi oleh karena itu wajib memiliki akun dan akses secara online.
 - b. *Software (tools)*, dibutuhkan beberapa *tools* untuk membuat marker dan objek 3D antara lain C# untuk membaca script dan penggerak fitur aplikasi, unity sebagai software distribusi pengembangan aplikasi dan merubah ke file apk yang akan diinstallkan ke *smartphone*.
 - c. *Hardware*, dibutuhkan spesifikasi khusus yang mendukung data multimedia seperti jenis *smartphone*, kapasitas penyimpanan, jenis kamera, ukuran layar, dan lain sebagainya. semakin bagus spesifikasi *smartphone* Android, semakin cepat pula aplikasi menampilkan desain 3 dimensi.
4. Katalog yang sudah dibuat dapat dijadikan sebagai *marker* sangat cocok digunakan sebagai media promosi khususnya *furniture* karena memakai *marker* katalog yang sederhana dan mudah dibawa kemana-mana oleh tim marketing dan pembeli umumnya sudah memiliki Android, serta tampilan Objek 3D cukup menarik perhatian calon pembeli. Hal ini didukung oleh hasil pengujian terhadap responden mencapai 80%.
5. Hasil analisis berdasarkan parameter pengujian aplikasi bahwa:
 - a. Katalog yang sudah dibuat dapat dijadikan sebagai *marker* baik menggunakan metode *single marker* maupun *multi marker*. Menggunakan *single marker* lebih sederhana, namun semakin banyak objek maka semakin membutuhkan banyak waktu untuk melihat produk *furniture* yang disediakan karena harus di-scan satu-per-satu. Sedangkan menggunakan *multi marker*, sekali *scanning* langsung memperlihatkan hasilnya sekaligus, namun kelemahannya adalah objek kelihatan lebih kecil.
 - b. Kondisi terbaik untuk menampilkan objek 3D pada metode *3D object recognition* adalah pada intensitas cahaya terang atau normal.

- c. Semakin jauh jarak kamera dengan *marker* maka objek yang ditampilkan akan semakin kecil, dan sebaliknya semakin dekat jarak kamera dengan *marker* maka objek semakin besar.
- d. Tidak semua miniatur yang digunakan pada aplikasi *augmented reality* dapat dijadikan *marker* pada *3D object recognition* karena bentuk dan pola yang sulit dikenali khususnya yang memiliki ukuran besar dan tinggi.

Daftar Pustaka

- [1] Apriyani M.E. dan Gustianto R., “Augmented Reality sebagai ALat Pengenalan Hewan Purbakala dengan ANimasi 3D menggunakan Metode Single Marker”, *Jurnal Infotel* Vol.7 No.1 Mei 2015.
- [2] Azuma R., “*A Survey of Augmented Reality*”, Presence, 1997.
- [3] Binanto I., “*Multimedia Digital-Dasar Teori dan Pengembangannya*”, Andi Publisher: Yogyakarta, 2010.
- [4] Braitmaier, Michael, Kyriazis, dan Dimosthenis, “*Virtual and Augmented Reality*”: Improved User, 2011.
- [5] Brahmana Y. C., “Aplikasi Augmented Reality Marketing Produk Furniture Menggunakan Metode Single Marker dan 3D Object Recognition”, *Tugas Akhir*, Program Studi Multimedia dan Jaringan, Politeknik Negeri Batam , 2016
- [6] Efendi I., Pengertian Augmented Reality [Online] 2014, tersedia di: <http://www.it-jurnal.com/2014/05/Pengertian-Augmented-Reality-AR.html>
- [7] Indrawaty Y., Ichwan M., dan Putra W., Media Pembelajaran Interaktif Pengenalan Anatomi Manusia Menggunakan Metode Augmented Reality (AR), *Jurnal Informatika* Vol. 4 No.2, 2013.
- [8] Jacobs, Dr. Paul E. products/augmented-reality. www.qualcom.co.id. [Online] 2012, tersedia di: <http://www.qualcomm.co.id/products/augmentedreality>
- [9] Lengkey, dan Debora M., Brosur Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado Dengan Teknologi *Markerless Augmented Reality*. *E-journal* Teknik Elektro dan Komputer, volume 3 nomor 4, ISSN: 2301-8402, 2014.
- [10] Pramono, B. A., “Desain dan Implementasi Augmented Reality Berbasis Web pada Aplikasi Furniture Shopping Manager sebagai Alat Bantu Belanja Online”. *Jurnal Transformatika*, volume 10 nomor 1, 2012.
- [11] Roedavan R., “Unity Tutorial Game engine.Yogyakarta”, 2014.
- [12] Sapriadi., “Implementasi Augmented Reality Multi Marker Pada Marketing Produk Furniture”, *Tugas Akhir*, Program Studi Multimedia dan Jaringan, Politeknik Negeri Batam , 2016
- [13] Sugono D., Kamus Besar Bahasa Indonesia, [Online] 2008, tersedia di: <http://badanbahasa.kemdikbud.go.id/kbbi/index.php>
- [14] Wang M.J., Tseng C.H., dan Shen C. Y., “*An Easy to Use Augmented Reality Authoring Tool for Use in Examination Purpose*”, IFIP Advances in Information and Communication Technology, Springer, Boston, 2010.