

Aplikasi *Mobile Android* untuk Pemasaran Perumahan Menggunakan Metode *Markerless Augmented Reality* pada PT. Alifa Citra Mulia

Taupik Hidayat
Jurusan Teknik Informatika
STMIK Amik Riau
taupik_hdy@gmail.com

Nurjayadi
Jurusan Manajemen Informatika
STMIK Amik Riau
nurjayadi@stmik-amik-riau.ac.id

Abstrak

Augmented reality (AR) adalah sebuah istilah untuk lingkungan yang menggabungkan antara dunia nyata dengan dunia virtual, merupakan suatu terobosan yang sangat berguna dan dapat diterapkan pada perangkat mobile berbasis Android untuk menampilkan animasi 3D. Dengan teknologi augmented reality brosur biasa yang digunakan sebagai media penjualan dapat dijadikan media penjualan yang lebih interaktif dikarenakan kombinasi sistem Augmented Reality dengan media cetak (brosur) akan memberikan nilai lebih dibandingkan dengan sesuatu yang hanya dicetak saja atau konten digital saja. Dalam tugas akhir ini pengujian yang dilakukan pada aplikasi ARbrosur yaitu pengujian pengaruh cahaya terhadap munculnya objek animasi 3D Model yang dihasilkan berupa objek animasi 3D dan animasi seperti material atau gambar perumahan yang akan di buat. Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi program yang menghasilkan 3D perumahan. Di harapkan keberadaan program aplikasi ini dapat memberikan pelayanan yang lebih baik dalam proses penjualan atau pemasaran perumahan. Agar hasil akhir dapat diperoleh, maka dilakukan, pengumpulan data, analisis sistem, desain program, coding dan implementasi. Di harapkan keberadaan aplikasi ini mempermudah pemasaran atau penjualan perumahan pada PT. Alifa Citra Mulia

Kata Kunci : Augmented reality (AR), animasi 3D, Markerless

1. Pendahuluan

Kebutuhan teknologi berkembang seiring dengan perkembangan zaman. Berbagai teknologi telah diciptakan untuk berbagai keperluan dan pada berbagai bidang ilmu. Terutama dibidang informasi, edukasi, dan komunikasi. Adapun ini menimbulkan dampak positif bagi para pemakai. Seperti para pengguna teknologi, pengguna akan dapat terus mengetahui dan

berbagai keuntungan lainnya bila teknologi ini digunakan secara benar.

Salah satu bentuk teknologi yang berkembang sekarang adalah *Augmented Reality (AR)*. Menurut bahasa, *Augmented Reality* yaitu realita yang ditambahkan ke suatu media. Media ini dapat berupa kertas, sebuah marker atau penanda melalui perangkat – perangkat input tertentu. Teknologi ini tidak sepenuhnya menggantikan sebuah realitas tapi menambahkan (augment) sebuah atau beberapa benda – benda maya dalam bentuk 2 atau 3 dimensi ke dalam lingkungan nyata 3 dimensi dan ditampilkan secara real – time atau waktu yang sebenarnya.

Selama ini *Augmented Reality* diaplikasikan dengan menggunakan Marker (Penanda) atau yang lebih dikenal dengan metode markerbased. Penggunaan marker membuat penggunaan ruang pada obyek yang dilacak relatif kurang menarik dikarenakan metode markerbased masih menggunakan penanda dengan bentuk hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Teknologi *Augmented Reality* akan jauh lebih menarik bila obyek yang dilacak berupa gambar atau halaman. Cara ini dikenal dengan metode markerless di mana dengan metode markerless ini kita dapat membuat marker dengan bentuk apapun sehingga marker tidak terlihat kaku seperti pada metode markerbased. Hal ini akan membuat aplikasi *Augmented Reality* lebih praktis dan bisa digunakan dimanapun tanpa perlu mencetak marker.

Produk promosi seperti bisnis property atau perumahan saat ini masih menggunakan media brosur untuk pemasarannya, seperti pada perumahan PT. Alifa Citra Mulia. Pada pemasaran perumahannya PT. Alifa Citra Mulia masih menggunakan brosur untuk memasarkannya, sehingga konsumen atau pembeli hanya bisa melihat bentuk rumahnya dalam bentuk gambar tidak bisa melihat secara detail sampai kedalam ruangnya.

Dengan teknologi *Augmented Reality*, brosur biasa yang digunakan sebagai media promosi dapat dijadikan media promosi yang lebih interaktif. Kombinasi sistem *Augmented Reality* dengan media cetak (brosur) dan mobile android akan memberikan nilai lebih

dibandingkan dengan sesuatu yang hanya dicetak saja atau konten digital saja. Dengan sistem tersebut brosur perumahan PT. Alifa Citra mulia yang berbentuk gambar atau 2 dimensi akan ditampilkan menjadi 3 dimensi melalui perangkat mobile android.

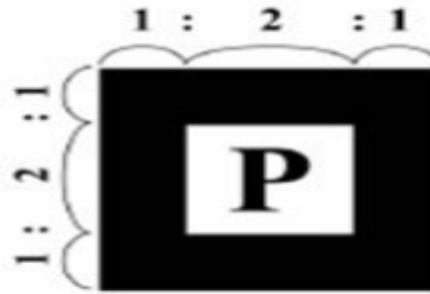
2. Landasan Teori

2.1. Augmented Reality (AR)

Kombinasi dari sistem AR (*Augmented Reality*) dengan media cetak akan memberikan nilai lebih dibandingkan dengan sesuatu yang hanya dicetak saja atau konten digital saja [1]. *Augmented reality* (AR) atau dalam bahasa Indonesia disebut realitas tertambah adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata [2]. Benda-benda maya berfungsi menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh manusia secara langsung. Hal ini membuat realitas tertambah berguna sebagai alat untuk membantu interaksi penggunaanya dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. AR adalah cara baru dan menyenangkan dimana manusia berinteraksi dengan komputer, memberikan pengalaman visualisasi yang alami dan menyenangkan [1]. Sistem ini berbeda dengan *Virtual Reality* (VR), yang sepenuhnya merupakan *virtual* environment. Dengan bantuan teknologi *Augmented reality* lingkungan nyata desekitar kita akan dapat beinteraksi dalam bentuk digital (*virtual*). Informasi-informasi tentang objek dan lingkungan disekitar kita dapat ditambahkan kedalam system AR yang kemudian informasi tersebut ditampilkan diatas layer dunia nyata secara *real-time* seolah-olah informasi tersebut adalah nyata.

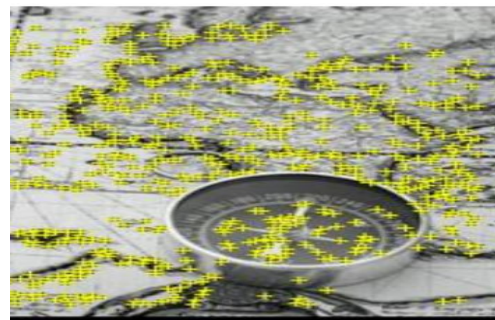
2.2. Marker

Fiducial Images atau lebih dikenal dengan *marker*. *Marker* adalah sebuah penanda yang di dalamnya terdiri dari kumpulan titik acuan untuk memudahkan komputasi dari pengukuran parameter-parameter yang dibutuhkan dalam pengolahan citra [3]. *Marker* menjadi salah satu metoda yang umum digunakan sebagai media estimasi posisi kamera dalam aplikasi AR dengan *video based tracking*. *Marker* dapat berupa warna atau dapat berupa gambar. Sudah banyak penelitian tentang penanda untuk keperluan AR. Penanda yang paling sederhana dan bekerja dengan sangat baik adalah penanda matrix (pada gambar 2). Penanda matriks menggunakan 2D *barcode* sederhana, yang dipakai untuk mengenali sebuah obyek dan untuk mengetahui.



Gambar 1. *Marker* 2D untuk sistem *tracking*

Dalam pembuatan *marker* dalam hal ini *markerless* diperlukan sebuah *file* gambar.JPG yang nantinya akan di *upload* ke Vuforia, *marker* yang telah di *upload* akan dinilai kualitasnya oleh sistem. Kemudian *marker* anda akan diproses dan ditampilkan sekaligus diberi rating dengan tanda bintang. semakin banyak bintang maka kualitas *marker* semakin baik. Gunakan *marker* dengan warna kontras dan kaya texture untuk mendapatkan nilai terbaik [1]. *Marker* yang buruk akan sulit dideteksi device atau bahkan tidak bekerja.



Gambar 2. Contoh *marker*

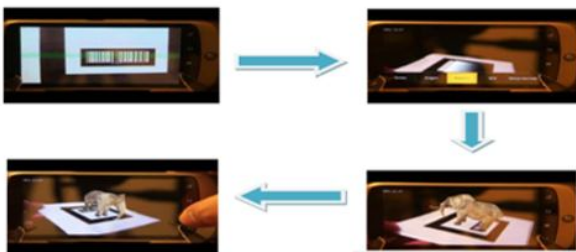
Gambar diatas merupakan contoh gambar yang baik dalam proses pendeteksian *marker*. Gambar tersebut memiliki *features* yang tinggi, detail dan ketajaman gambar tersebar disemua bagian gambar. Objek yang menyusun gambar tersebut menghasilkan tepi yang tajam dan memberikan kontras yang tinggi.

2.3. Metode Augmented Reality

Dalam teknologi *augmented Reality* ada istilah *marker* (penanda) yang mana *marker* itu adalah sebuah pola yang yang digunakan untuk menampilkan objek 3D yang ada di aplikasi *Augmented Reality*. Yang mana untuk menampilkan objek 3D tersebut membutuhkan *marker* sebagai *tracking object*. Menurut [4], Ada dua jenis augmented reality sederhana:

a. Marker Base Augmented Reality

Metode *Augmented Reality* berbasis markerbased ini berjalan dengan memindai tanda atau yang lebih sering disebut sebagai *marker*. Berbagai jenis *Augmented Reality* (AR) *marker* (penanda) adalah gambar yang dapat dideteksi oleh kamera dan digunakan dengan perangkat lunak sebagai lokasi untuk menempatkan objek. *marker* merupakan ilustrasi hitam dan putih, meskipun warna dapat digunakan selama kontras dapat dikenali oleh kamera. Sebuah kamera digunakan dengan AR software untuk mendeteksi *augmented reality marker* sebagai lokasi untuk benda-benda virtual. Hasilnya adalah bahwa gambar dapat dilihat, bahkan hidup, pada layar kamera. Jenis paling sederhana dari penanda *augmented reality* adalah gambar hitam dan putih yang terdiri dari dua-dimensional (2D) *barcode*.



Gambar 3. Markerbased Augmented Reality

b. Markerless Augmented Reality

Markerless Augmented Reality merupakan salah satu metode *Augmented Reality* tanpa menggunakan frame *marker* sebagai obyek yang dideteksi. Dengan adanya *Markerless Augmented Reality* maka penggunaan *marker* sebagai *tracking object* yang selama ini menghabiskan ruang, akan digantikan dengan gambar, atau permukaan apapun yang berisi dengan tulisan, logo, atau gambar sebagai *tracking object* (obyek yang dilacak) agar dapat langsung melibatkan obyek yang dilacak tersebut sehingga dapat terlihat hidup dan interaktif, juga tidak lagi mengurangi efisiensi ruang dengan adanya *marker* [5].



Gambar 4. Markerless Augmented Reality

Jadi dengan metode *markerless* untuk menampilkan elemen-elemen digital ataupun model 3D pada aplikasi *augmented reality* tidak perlu menggunakan *marker* dengan bentuk hitam persegi dengan latarbelakang putih sebagai *tracking object* seperti pada metode *markerbased*. yang mana hal ini akan membutuhkan ruang pada object yang dilacak sehingga tampilan design dari sebuah *tracking object* menjadi relative kurang menarik

2.4. Android

Android adalah sistem operasi perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi [6]. Beberapa pengertian lain dari android, yaitu:

- Merupakan platform terbuka (*Open Source*) bagi para pengembang (*programmer*) untuk membuat aplikasi.
- Merupakan sistem operasi yang dibeli Google Inc dari Android Inc.
- Bukan bahasa pemrograman, tetapi hanya menyediakan lingkungan hidup dan *run time environment* yang disebut DVM (*Dalvik Virtual Machine*) yang telah dioptimasi untuk alat/*device* dengan sistem memori yang kecil.

3. Tahapan Penelitian

Brosur *Augmented Reality* dengan pendekatan *markerless* ini dirancang menggunakan bentuk animasi 3D. Pengguna aplikasi ini harus memiliki *mobile* Android dan brosur perumahan PT. Alifa Citra Mulia. Mobile Android berguna untuk menjalankan aplikasi ARBrosur sedangkan brosur yang ada digunakan sebagai *marker* yang akan dideteksi oleh aplikasi. Pengguna aplikasi ini adalah perorangan atau berkelompok. Untuk menggunakan aplikasi brosur berbasis *Augmented Reality* pengguna harus melakukan pemasangan aplikasi *mobile Augmented Reality* kemudian menjalankan aplikasi. Perangkat keras yang dibutuhkan untuk membaca AR brosur ini adalah seperangkat *mobile* Android dengan platform Android versi 2.2 keatas.

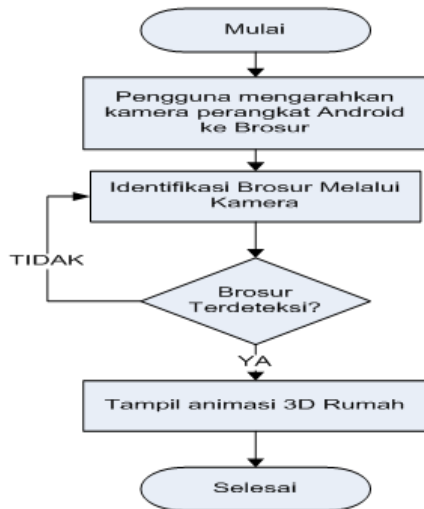
4. Indikator Capaian

Aplikasi brosur perumahan berbasis *augmented reality* ini diakses oleh satu *user* saja (*Single User*). Dimana *user* tersebut dapat menjalankan aplikasi ini dengan menggunakan media *marker* brosur yang sudah ditentukan. Secara umum alur sistem aplikasi yang dibuat adalah sebagai berikut :

- User*, membuka aplikasi melalui *Smartphone* Android yang sudah terinstall aplikasi ARBrosur.

- b) *User*, mengarahkan kamera ponsel android kearah brosur yang ingin dimunculkan animasi 3D nya.
- c) Ketika *user* mengarahkan kamera ke brosur yang akan ditampilkan animasi 3D nya, secara otomatis kamera *Smartphone Android* akan melacak *marker* yang sudah diregistrasi tersebut dan kemudian akan memunculkan animasi 3D perumahanya.

Langkah-langkah tersebut dapat digambarkan ke dalam sebuah *flow chart* dibawah ini.



Gambar 5. Flowchart sistem

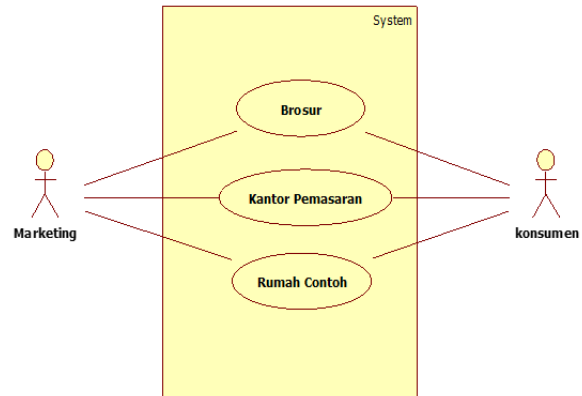
Pada gambar 5, dapat diketahui bahwa *user* memiliki peran sebagai pengontrol jalannya aplikasi ARBrosur.

5. Analisa Sistem

Analisa sistem dapat di definisikan sebagai penguraian dari suatu sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan. Analisis bertujuan untuk mendapatkan pemahaman secara keseluruhan tentang sistem yang akan dibuat. Analisis yang akan dibahas pada bab ini adalah aplikasi *Augmented Rality* pada brosur perumahan PT. Alifa Citra Mulia dengan pendekatan *markerless*.

5.1. Gambaran Umum Sistem Berjalan

Sistem yang sedang berjalan di PT. Alifa Citra Mulia saat ini masih dilakukan secara manual yaitu dengan memberikan informasi dari brosur dan apabila konsumen ingin melihat rumah contoh, konsumen harus datang ketempat dimana rumah contoh tersebut didirikan atau dibangun. Berikut ini adalah gambaran dari sistem yang sedang berjalan.

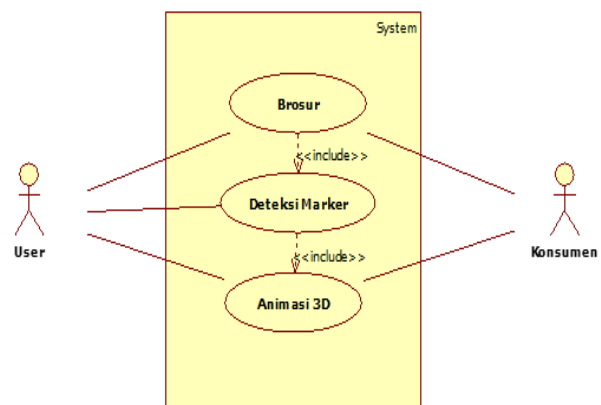


Gambar 6. Use case sedang berjalan

Pada gambar 6, terdapat seorang marketing yang memasarkan perumahan PT. Alifa Citra Mulia menggunakan brosur untuk memasarkan perumahannya terhadap konsumen, selanjutnya jika konsumen ingin melihat rumah contoh marketing akan membawa konsumen tersebut ke kantor pemasarannya atau ke tempat perumahan tersebut dibangun sehingga konsumen dapat melihat rumah contoh yang ada di brosur.

5.2. Usulan sistem yang baru

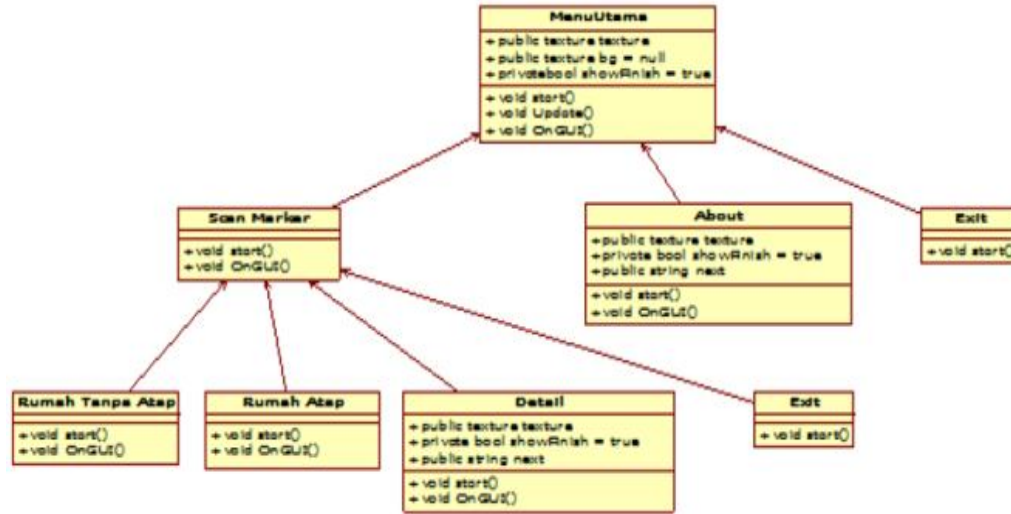
Berdasarkan *flowchart* sistem aplikasi ARBrosur yang sudah digambarkan sebelumnya maka dapat dibuat *use case diagram* sebagai berikut :



Gambar 7 Use case diagram ARBrosur

5.3. Class Diagram

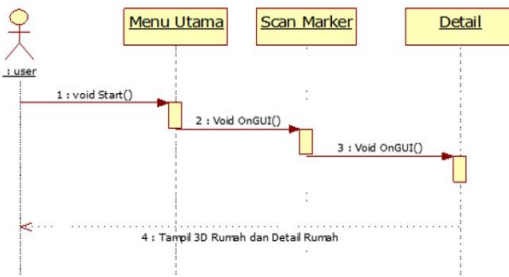
Class diagram menggambarkan hubungan antara kelas yang ada pada aplikasi ARBrosur. Adapun *class diagram* yang digunakan sebagai parameter pengerjaan aplikasi ARBrosur ini dapat dilihat pada skema di bawah ini.



Gambar 8. Class diagram ARRumah

5.4. Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan untuk dapat mengetahui alur proses dan interaksi antara objek yang terdapat pada aplikasi ARbrosur. Di bawah ini merupakan rancangan sequence diagram aplikasi ARRumah yang akan dibangun.



Gambar 9 Sequence diagram rumah

6. Pembuatan Marker

Pembuatan marker dilakukan dengan mengambil gambar brosur perumahan yang akan dijadikan sebagai image tracking kemudian image hasil gambar tersebut diedit atau di crop bagian tertentu yang akan dijadikan sebagai image tracker. Image hasil editan akan diupload ke website Qualcomm Developer. File yang telah diupload tersebut akan dinilai kualitasnya oleh sistem. Semua marker yang telah diupload melalui vuforia akan menghasilkan sebuah source code (hasil dari gambar setelah digenerate vuforia) berupa file xml.

File xml ini merupakan file konfigurasi dari vuforia terhadap marker-marker yang telah diupload. Dalam pembuatan marker pada markerless ini diperlukan sebuah file gambar yang berekstensi *.JPG/JPEG yang

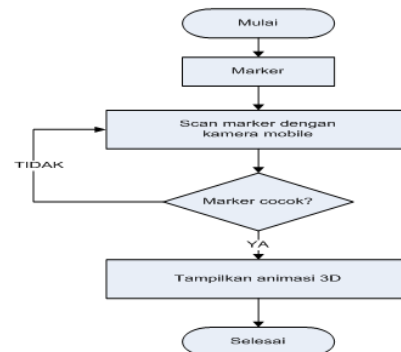
nantinya akan di upload ke Vuforia, marker yang telah di upload akan dinilai kualitasnya oleh sistem, berikut adalah contohnya:



Gambar 10. Contoh marker

Gambar 10, merupakan contoh gambar yang baik dalam proses pendeteksian marker. Gambar tersebut memiliki features yang tinggi, detail dan ketajaman gambar tersebar pada semua bagian gambar. Objek yang menyusun gambar tersebut menghasilkan tepi yang tajam dan memberikan kontras yang tinggi.

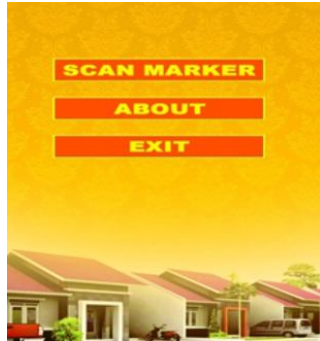
Berikut proses pembuatan marker apabila digambarkan dalam sebuah flowchart.



Gambar 11. Flowchart perancangan sistem ARbrosur

7. Implementasi Sistem Aplikasi

Ketika pertama kali *user* menjalankan aplikasi Augmented Reality ARbrosur perumahan akan muncul *splash screen*. Seperti terlihat pada gambar 12.



Gambar 12. Splash screen aplikasi ARbrosur

7.1. Tampilan Rumah 3D dengan Atap

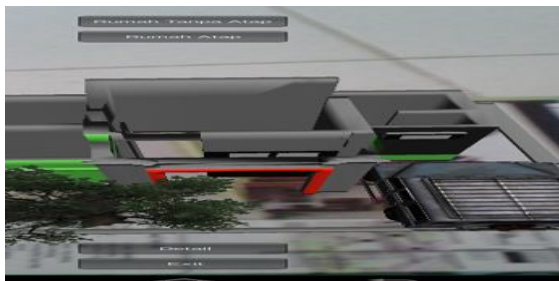
Pada bagian menu terdapat pilihan yaitu menu rumah tanpa atap, rumah atap, detail dan *back*. Ketika *user* memilih menu rumah atap maka akan tampil animasi 3D rumah dengan atap atau bentuk rumah secara utuh.



Gambar 13. Gambar animasi rumah dengan atap

7.2. Tampilan Rumah 3D dengan Tanpa Atap

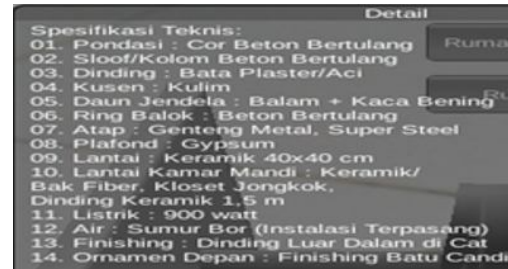
Tampilan rumah dengan tampilan 3D dengan tanpa atap dapat juga ditampilkan pada gambar Ketika *user* memilih menu rumah tanpa atap maka akan tampil animasi 3D rumah dengan tanpa atap.



Gambar 14. Gambar animasi rumah tanpa atap

7.3. Tampilan Detail

Pada menu detail, jika tombol detail diketik maka akan tampil spesifikasi teknis seperti pada gambar 15, yang merupakan tampilan dari tombol detail yang menjelaskan spesifikasi teknis tentang bahan-bahan yang digunakan untuk membangun rumah



Gambar 15. Spesifikasi teknis

8. Pengujian

8.1. Pengujian *Blackbox*

Untuk tahapan pengujian awal dalam aplikasi ARbrosur ini semua menu yang telah disiapkan berjalan dengan baik, masing-masing menu menunjukkan kinerja dari aplikasi ini dengan baik, seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian *blackbox* aplikasi ARbrosur

Pengujian	Hasil pengujian	Kesimpulan
Splash Screen	Muncul splash screen	Berhasil
Menu utama	Muncul menu utama	Berhasil
Menu kamera <i>scan marker</i>	Muncul animasi 3D	Berhasil
Menu kamera <i>scan marker</i>	Muncul animasi 3D rumah tanpa atap	Berhasil
Menu kamera <i>scan marker</i>	Muncul spesifikasi teknis	Berhasil
Menu About	Muncul informasi about	Berhasil
Menu Exit	Aplikasi tertutup	Berhasil

8.2. Pengujian Pengaruh Cahaya

Penulis melakukan pengujian menggunakan 5 jenis intensitas cahaya yaitu lampu 5 Watt, lampu 11 Watt, lampu 14 Watt, lampu 20 Watt dan lampu 24 Watt dengan jenis lampu yang sama yaitu lampu *hannochs*

dan jarak antara lampu ke penanda adalah 30 cm dan sudut pengambilan antara kamera dengan *marker* adalah 90° . Pada tabel berikut menunjukkan hasil pengujian cahaya terhadap *marker*.

Tabel 2. Pengujian pengaruh cahaya terhadap *marker*

Lampu	Hasil
5 Watt	<i>Marker</i> rumah tampil 3D
11 Watt	<i>Marker</i> rumah tampil 3D
14 Watt	<i>Marker</i> rumah tampil 3D
20 Watt	<i>Marker</i> rumah tampil 3D
24 Watt	<i>Marker</i> rumah tampil 3D

8.3. Pengujian Jarak Kamera

Pada pengujian ini, penulis melakukan pengujian terhadap jarak letak kamera terhadap penanda atau *marker* untuk mendapatkan pendeteksian penanda atau *marker* yang baik penguji meletakkan posisi kamera pada ketinggian 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm dan 200 cm pada sudut pengambilan 90° Tabel 4.3 berikut menunjukkan hasil pengujian jarak terhadap *marker*.

Tabel 3. Pengujian jarak pengambilan kamera terhadap *marker*

Jarak	Hasil
20 cm	<i>Marker</i> rumah, objek 3D tampil
30 cm	<i>Marker</i> rumah, objek 3D tampil
40 cm	<i>Marker</i> rumah, objek 3D tampil
50 cm	<i>Marker</i> rumah, objek 3D tampil
200 cm	objek 3D tidak tampil

8.4. Pengujian Sudut Pengambilan Kamera

Tabel 4. Pengujian sudut pengambilan kamera terhadap *marker*

Sudut	Jarak (cm)	Hasil
45°	30	<i>Marker</i> rumah, objek 3D tampil
90°	30	<i>Marker</i> rumah, objek 3D tampil
180°	30	objek 3D tidak tampil

Pada pengujian ini penulis melakukan pengujian sudut pengambilan kamera terhadap *marker*. Penguji meletakkan posisi kamera perangkat *mobile* android pada sudut 45° , sudut 90° dan sudut 180° . Dari hasil pengujian antara sudut pengambilan kamera terhadap *marker* adalah pada tabel 4

9. Kesimpulan dan Saran

9.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan maka dapat disimpulkan :

- Pengaruh cahaya terhadap pendeteksian *marker*, objek tiga dimensi rumah dapat terdeteksi pada semua intensitas cahaya lampu.
- Jarak *Marker* dengan kamera agar dapat membaca *marker* jarak terdekat 20 cm dan jarak terjauh 200 cm.
- Sudut ideal pendeteksian *marker* melalui kamera adalah sudut 45° dan 90° .
- Metode *markerless Augmented Reality* yang diimplementasikan pada brosur perumahan PT. Alifa Citra Mulia dapat berjalan dengan baik.

9.2. Saran

Saran yang dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan penelitian ini adalah :

- Aplikasi ARbrostur pada penelitian ini hanya diimplementasikan pada sistem operasi Android saja. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan aplikasi ARbrostur ini pada sistem operasi lainnya seperti pada sistem operasi Blackberry, iOS, Windows Phone dan sebagainya yang ada pada ruang lingkup piranti mobile.
- Aplikasi *augmented reality* hendaknya dibangun dengan lebih dari satu fitur pendukung. Contohnya membangun *augmented reality* yang dapat menentukan lokasi suatu tempat dengan menggunakan fitur GPS dan aplikasi *augmented reality* yang dapat terhubung dengan smartphone lainnya dengan dukungan fitur bluetooth.
- Memperbaiki serta menambah fitur teknologi *Augmented Reality*.

10. Referensi

- Fernando, Mario. *Membuat Aplikasi Android augmented Reality Menggunakan Vuforia SDK dan Unity*, Buku AR Online, Manado, 2013.
- Azuma, R (1997). "A Survey of Augmented Reality". *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* (4) : 355-385.
- Pramono, Ardi Basworo. ,2012, *Desain dan Implementasi Augmented Reality Berbasis Web Pada Aplikasi Furniture Shopping Sebagai Alat Bantu Belanja Online*. Fakultas Teknologi Informasi dan

- Komunikasi Universitas Semarang. Volume 10, No. 1, Juli 2012 : 26–33.
- [4] Li, Chunghan, dkk. , 2013, *Augmented Reality On Android*. Word Academy Of Science, Engineering And Technology. International journal of Computer, Information, Systems And Control Engineering Vol:7 No: 10, 2013.
- [5] Riski, Yoze. , 2012, *Markerless Augmented Reality pada perangkat Android*. Teknik Elektro. ITS Surabaya.
- [6] Supardi, Yuniar. , 2014, *Semua Bisa Menjadi Programmer Andorid Case Study*. Jakarta: PT Gramedia.