

Mobile Augmented Reality

Jurusan Sistem Komputer Universitas Diponegoro Berbasis Android (MARSISKOM)

¹Kurniawan Teguh Martono, ²Rinta Kridalukmana

Abstract , Department of Computer system Diponegoro University , Faculty of Engineering is one of the majors are still young . The department has several areas of specialization for students . Areas of specialization include Software Engineering , Computer Networks , Embedded Systems and Robotics and Multimedia . Majors but it also has some buildings that are used as a laboratory , classroom and centralized administration . To help facilitate students and the general public in recognizing or knowing the location of each of the buildings with the development of computer technology can be facilitated . One technology that can be applied is by using augmented reality technology which is combined with mobile communication devices .

This study uses perancangan software system using the waterfall model . This model is a systematic approach and sequence ranging from system level requirements and then headed to the stage of analysis , design , coding , testing / verification , and maintenance . Referred to as step -by-step waterfall that must be passed pending the completion of the previous stage and run sequentially . System testing performed by menggunakan black box testing which aims to determine the functionality of the system . System testing that has been done is stated that the system is run in accordance with what is expected . Testing the functionality of the system can be run on mobile devices with android operating system version of the jelly bean .

Keywords : Augmented Reality , Android , Mobile Devices

Pendahuluan

Teknologi komputer saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat. Melalui perkembangan teknologi komputer ini diharapkan dapat membantu menangani permasalahan yang ada atau yang dihadapi oleh manusia. Salah satu permasalahan yang akan diangkat pada penelitian menggunakan teknologi mobile augmented reality. Teknologi ini akan dipadukan dengan perangkat komunikasi bergerak yang memiliki sistem operasi Android.

Jurusan Sistem Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro memiliki beberapa gedung yang digunakan sebagai sarana perkuliahan. Gedung ini terletak di 2 lokasi yaitu di sayap kiri lantai 2 dekanat Fakultas Teknik dan di gedung kuliah bersama. Lokasi gedung memiliki keterbatasan dalam pencarian, oleh karena itu bagi masyarakat umum atau mahasiswa di luar Jurusan Sistem Komputer akan mengalami kesulitan ketika akan mencari lokasi gedung.

1,2 Program Studi Teknik Sistem Komputer, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Jln. Prof. Sudharto, S.H., Tembalang, Semarang 50275 Indonesia.

Penelitian ini merupakan salah satu cara untuk mempermudah dalam memberikan informasi lokasi gedung pada Jurusan Sistem Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Model penyampaian informasi menggunakan teknologi Augmented reality yang akan dipadukan di perangkat komunikasi bergerak seperti Cell Phone, ataupun komputer tablet. Pengguna aplikasi dapat mengetahui informasi gedung dengan cara menginstal aplikasi tersebut. Dengan menggunakan teknologi augmented reality ini diharapkan dapat membantu penyampaian informasi secara interaktif. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana mengimplementasikan system informasi bangunan dengan menggunakan teknologi Augmented Reality?. Tujuan Penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang aplikasi system informasi gedung berbasis Augmented Reality
2. Menerapkan teknologi Augmented Reality dalam penyampaian informasi yang lebih interaktif pada program studi Sistem Komputer

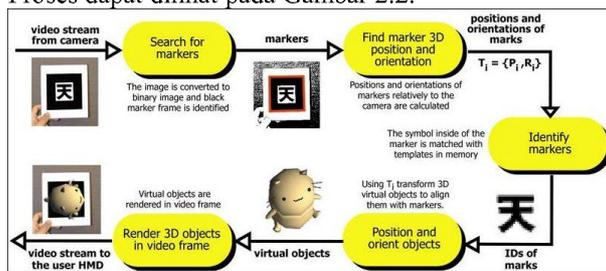
Tinjauan pustaka

Augmented Reality merupakan salah satu teknologi yang digunakan untuk menggabungkan antara dunia maya dengan dunia nyata [3]. Teknologi ini digunakan dalam berbagai aspek seperti militer, kesehatan, pendidikan, dan olahraga. Penggunaan teknologi ini adalah untuk membantu manusia dalam memperoleh pengalaman baru dalam melakukan interaksi terhadap sebuah sistem[1]. Teknologi augmented reality dapat diimplementasikan dengan menggunakan desktop ataupun dengan menggunakan perangkat mobile. Komponen yang digunakan dalam penggunaan aplikasi Augmented reality secara mobile adalah menggunakan Marker dan Perangkat Mobile. Marker merupakan sebuah bahan yang dapat terbuat dari kertas yang dicetak dengan pola tertentu yang akan digunakan sebagai penanda [2]. Fungsi marker adalah untuk menterjemahkan obyek yang akan ditampilkan pada tampilan. Perangkat mobile yang digunakan adalah perangkat mobile yang menggunakan sistem operasi Android maupun IOS.



Gambar 2.1 Aplikasi Augmented Reality [8].

Gambar 2.1 menunjukkan sebuah aplikasi augmented reality yang digunakan untuk menampilkan obyek tiga dimensi di atas sebuah marker. Marker yang diletakkan di dunia nyata akan menghasilkan obyek virtual ketika ada kamera atau webcam yang mengarah pada marker tersebut. Pengguna dapat berinteraksi dengan dengan obyek virtual dengan menggunakan media yang sudah ditentukan. Untuk menampilkan obyek 3 dimensi di atas marker maka perlu proses yang dimulai dari deteksi marker oleh kamera, pembacaan ID marker, dan proses selanjutnya adalah pembentukan obyek 3 Dimensi atau informasi lain oleh komputer. Proses dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Proses Deteksi Marker [10].

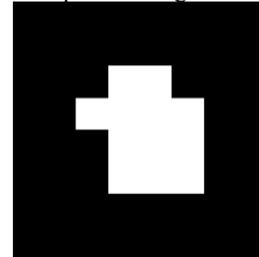
Pengembangan augmented reality juga mengarah pada perangkat bergerak. Perangkat bergerak yang digunakan dapat berupa cellphone ataupun dengan menggunakan komputer tablet. Gambar 2.3 menunjukkan sebuah aplikasi augmented reality yang memanfaatkan perangkat mobile.



Gambar 2.3 Mobile Augmented Reality [9].

Cara kerja pada aplikasi ini mendekati dengan sistem yang menggunakan teknologi desktop. Perbedaan utamanya adalah perangkat yang digunakan dalam melakukan pengaksesan aplikasi. Sistem Operasi Android merupakan salah satu sistem operasi yang dikembangkan untuk perangkat bergerak. Sistem operasi ini bersifat opensource sehingga dapat digunakan sepenuhnya dalam pengembangan aplikasi. Salah satu aplikasi yang

dapat digunakan dalam sistem operasi android ini adalah Mobile Augmented Reality. Komponen yang digunakan dalam aplikasi ini adalah Marker dan Mobile Devices. Marker akan ditempatkan di dinding atau pada papan kayu yang ada diruangan. Marker digunakan sebagai media yang menjadi sumber informasi yang akan diterima oleh mobile devices. Informasi yang akan diberikan oleh marker berdasarkan ID dari masing-masing marker. Gambar 2.4 menunjukkan jenis marker yang digunakan dalam aplikasi Augmented Reality



Gambar 2.4 Marker

Marker merupakan trigger atau pemicu yang akan dikenali oleh kamera webcam sebagai bentuk simbol model 3D dari setiap objek modeling ponsel. Bentuk dari marker sebuah persegi hitam dan ditengahnya terdapat bagian bentuk putih bisa berbentuk gambar, angka, huruf, atau apa saja. Didalam pola marker yang merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih digunakan agar komputer mengenali posisi dan orientasi marker dan menciptakan dunia virtual 3D. Untuk pengembangan sistem berbasis mobile ini beberapa aplikasi perangkat lunak yang digunakan adalah SDK (Software Development Kit) Android, Library Mobile Augmented reality, Unity 3D yang digunakan untuk membuat aplikasi 3D, dan Photoshop yang digunakan untuk membuat desain marker. Marker pada museum diletakkan di tempat yang sudah ditentukan. Pengunjung dapat menggunakan perangkat komunikasi bergerak yang sudah diinstal aplikasi untuk mengetahui obyek yang akan ditampilkan oleh marker. SDK Android merupakan software yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android. SDK ini dapat dipeoleh secara gratis. Dengan menggunakan SDK ini maka aplikasi yang dibuat dapat dijalankan didalam perangkat Android seperti telepon genggam, dan komputer tablet. Library yang akan digunakan dalam pengembangan aplikasi ini menggunakan QCAR [4]. QCAR merupakan library dikeluarkan oleh Qualcomm yang digunakan untuk membantu pengembangan aplikasi augmented reality yang digunakan diperangkat bergerak. Penggunaan teknologi ini adalah untuk memberikan trobosan bagi masyarakat dalam memperoleh informasi. Beberapa penelitian sebelumnya yang sudah menerapkan teknologi Augmented Reality. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Tobias Domhan tentang teknologi Augmented

Reality pada Smartphone android. Pada penelitian ini bagaimana mengembangkan sebuah aplikasi AR yang dapat dijalankan di perangkat smartphone android. Melalui penelitian ini pengguna mendapatkan sebuah pengalaman baru dalam teknologi interakasi. Salah satu jenis aplikasi yang menggunakan perangkat bergerak dapat dilihat pada Gambar 2.5 Aplikasi ini adalah menampilkan sebuah obyek 3 dimensi berupa teko air.



Gambar 2.5 Aplikasi AR Mobile [7]

Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Fitur yang tersedia di Android adalah:

Kerangka aplikasi: itu memungkinkan penggunaan dan penghapusan komponen yang tersedia. Dalvik mesin virtual: mesin virtual dioptimalkan untuk perangkat mobile. Grafis: grafik di 2D dan grafis 3D berdasarkan pustaka OpenGL[5].

Perkembangan untuk sistem Operasi ini hampir setiap tahun Android mengalami pengembangan untuk memperbaiki dan menambah fitur – fitur yang ada adapun urutannya adalah sebagai berikut :

1. Android versi 1.1
2. Android versi 1.5 (Cupcake)
3. Android versi 1.6 (Donut)
4. Android versi 2.0/2.1 (Eclair)
5. Android versi 2.2 (Froyo: Frozen Yoghurt)
6. Android versi 2.3 (Gingerbread)
7. Android versi 3.0 (Ice Cream Sandwich)
8. Android versi 4.0 (Honey Comb)
9. Android versi 4.1 (Jelly Bean)

Untuk membangun aplikasi di sistem operasi Android diperlukan 3 jenis file utama yaitu :

1. Main.xml
Main.xml adalah digunakan untuk menggambar layout dan user interface di android, dengan menggunakan format bahasa xml.
2. String.xml
string.xml adalah sebagai pembantu dari main.xml.
3. Main.java

Merupakan program utama dari aplikasi. Untuk menjalankan aplikasi ini sebelum diinstal ke dalam perangkat bergerak, programmer dapat mencoba terlebih dahulu dengan menggunakan emulator. Gambar 2.6 merupakan tampilan emulator dari perangkat dengan sistem operasi Android



Gambar 2.6 Emulator Android

Beberapa bagian kecil dari framework Android menggunakan bahasa XML untuk scripting-nya adalah sebagai berikut :

1. Activity

Activity merupakan container untuk User Interface (UI). Sebuah Aplikasi Android terbangun dari satu atau beberapa Activity.

2. Intents

Intent merupakan sistem pesan utama yang menjalankan Android. Intent terdiri dari Action yang harus dijalankan (Tampil, Ubah, Dial, dll) dan Data. Intent digunakan untuk memulai aktivitas dan komunikasi antar bagian dari sistem Android. Suatu aplikasi dapat mengirimkan atau menerima intent. Mengirimkan pesan dengan Intent Ketika suatu aplikasi mengirimkan suatu intent, aplikasi mengirimkan pesan memberitahukan Android untuk menjalankan sesuatu. Misal: memberitahukan Android untuk menjalankan suatu Activity dari aplikasi atau menjalankan aplikasi lain. Mendaftarkan Intent Receiver Mengirimkan pesan dengan Intent bukan berarti sesuatu selanjutnya akan terjadi secara otomatis. Aplikasi harus mendaftarkan intent receiver yang memperhatikan intent dan memberitahukan Android apa yang harus dilakukan. Contoh, jika pengguna menekan lama suatu image di image gallery, maka akan memunculkan context menu yang berkaitan dengan image sharing. Dikarenakan terdapat beberapa receivers yang didaftarkan berkaitan dengan image sharing (email, messaging, Bluetooth, dll) maka context menu dimunculkan untuk memberikan opsi keputusan kepada pengguna.

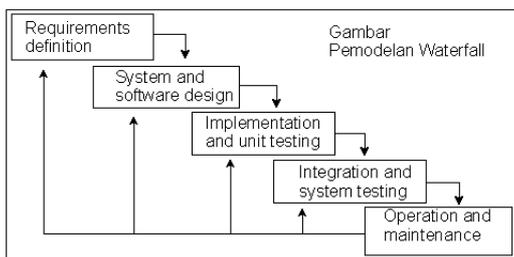
3. Cursorless Controls

Perangkat Android menggunakan jari pengguna sebagai input. Jika pada computer biasa digunakan pointer mouse, kemudian left-click untuk berinteraksi dengan suatu tombol missal, maka

pengguna Android dapat menggunakan jarinya langsung ke tombol. Untuk menggantikan right-click, pengguna Android dapat menekankan jarinya agak lama ke layar, kemudian context menu akan muncul.

Waterfall model pertama kali dikenalkan oleh Royce pada tahun 1970. Waterfall model merupakan sebuah metode pengembangan software yang bersifat sekuensial dan terdiri atas 5 tahap yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi [6]. Model waterfall mengusulkan sebuah pendekatan kepada perkembangan software yang sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat dan kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian, dan pemeliharaan. Model ini melingkupi aktivitas – aktivitas sebagai berikut : rekayasa dan pemodelan sistem/informasi, analisis kebutuhan, desain, *coding*, pemeliharaan dan pengujian.

Setiap phase pada Waterfall dilakukan secara berurutan namun kurang dalam iterasi pada setiap level. Dalam pengembangan Sistem Informasi berbasis web, Waterfall memiliki kekakuan untuk ke iterasi sebelumnya. Dimana Sistem Informasi berbasis Web selalu berkembang baik teknologi ataupun lingkungannya. Dengan menggunakan pemodelan ini diharapkan pengembangan sistem dapat optimal.



Gambar 2.7 Waterfall Model

Keterkaitan dan pengaruh antar tahap ini ada karena output sebuah tahap dalam waterfall model merupakan input bagi tahap berikutnya, dengan demikian jika terjadi ketidaksempurnaan hasil pada tahap sebelumnya maka akan mengakibatkan ketidaksempurnaan pada tahap berikutnya. Fase-fase dalam waterfall model adalah sebagai berikut :

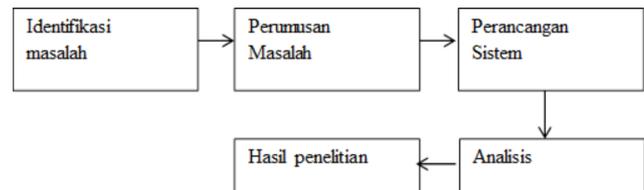
1. Requirements analysis and definition, mengumpulkan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang akan dipenuhi oleh program yang akan dibangun. Pada fase ini semua pekerjaan harus dikerjakan secara lengkap, jika tidak maka akan dapat menghasilkan desain yang tidak lengkap.
2. System and Software design, jika pada fase kebutuhan sudah selesai dikumpulkan yang menjadi kebutuhan maka tahap berikutnya adalah mendesain sistem atau pun software.
3. Implementation and Unit Testing, desain program yang sudah dibuat diterjemahkan ke dalam bentuk kode program dengan

menggunakan bahasa pemrograman yang sudah ditentukan sebelumnya, program yang dibangun langsung di uji unit-unitnya.

4. Integration and System testing, penyatuan unit-unit dari program yang sudah dibuat kemudian diuji secara keseluruhan
5. Operation and Maintenance, mengoperasikan program dilingkungannya dan melakukan pemeliharaan, seperti penyesuaian atau perubahan karena adaptasi dengan situasi sebenarnya.

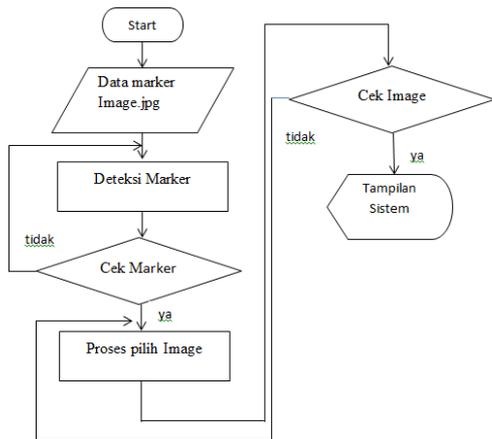
BAB III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan sebuah langkah atau cara yang digunakan dalam melakukan penelitian yang dapat dipertanggungjawabkan hasilnya. Penelitian ini menggunakan metode yang dapat dilihat pada gambar 3.1

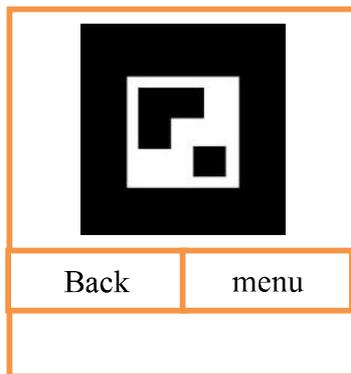


Gambar 3.1 Metode Penelitian

Identifikasi masalah merupakan langkah awal yang digunakan pada penelitian ini. Identifikasi masalah ini berupa penggalan informasi yang menjadi latar belakang mengapa diperlukan penelitian ini. Langkah selanjutnya adalah perumusan masalah. Perumusan masalah adalah gambaran penelitian yang akan dilakukan sehingga arah dari penelitian dapat sesuai dengan identifikasi masalah yang sudah disebutkan sebelumnya. Perancangan sistem merupakan langkah lanjutan pada penelitian ini. Perancangan sistem ini menggunakan perancangan perangkat lunak dengan menggunakan model *waterfall*. Alasan penggunaan model *waterfall* ini adalah dikarenakan langkah-langkah yang ada sangat jelas dan mudah dipahami. Langkah selanjutnya adalah dengan melakukan analisis hasil yang sudah didapatkan pada langkah sebelumnya dan diperoleh hasil penelitian yang dapat digunakan oleh masyarakat luas.

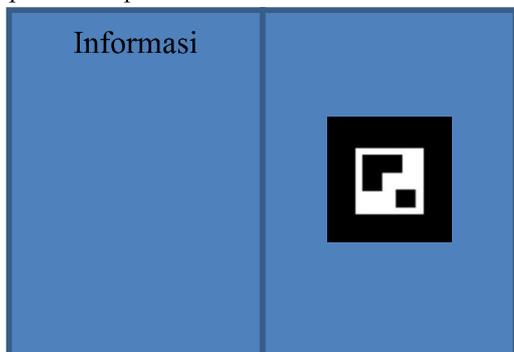


Gambar 3.2 Diagram Alir perancangan sistem
Perancangan sistem ini menjabarkan mengenai desain dari aplikasi yang akan dibuat. Desain yang akan ditampilkan pada bab ini adalah desain interface dan kode aplikasi yang akan dibutuhkan.



3.3 Desain Tampilan

Magic book merupakan sebuah buku yang didesain untuk menampilkan informasi yang akan disampaikan. Informasi ini berupa penggabungan antara dunia maya dan dunia nyata. Isi dari magic book ini adalah marker dan informasi tertulis mengenai gedung. Perancangan *magic book* yang akan digunakan untuk menampilkan informasi dapat dilihat pada Gambar 3.4



IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Tahap selanjutnya adalah tahap implementasi dari sistem yang sudah dirancang dan dibuat sebelumnya. Pengimplementasian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat bergerak yang berupa telepon selular dengan sistem operasi

Android versi Jelly Bean. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan model *black box testing*. Perangkat keras yang digunakan dalam pengujian ini adalah dengan menggunakan Mobile Phone :

1. 1 GHz dual-core Cortex-A9,
2. Quad Band,
3. GPRS, EDGE, HSDPA,
4. Bluetooth,
5. 5MP Camera,
6. 8GB Storage,
7. 1GB RAM,
8. MicroSD Slot,
9. Wi-Fi,
10. Android 4.1,
11. Touchscreen

Sedangkan Perangkat komputer yang digunakan pada pengujian ini adalah sebagai berikut :

1. Intel core i3-3217U,
2. 2GB DDR3,
3. 500GB HDD,
4. DVD±RW,
5. WiFi,
6. VGA Nvidia GeForce GT 720M 2GB,
7. Camera,
8. 14" WXGA,
9. Windows 8

Instalasi Sistem

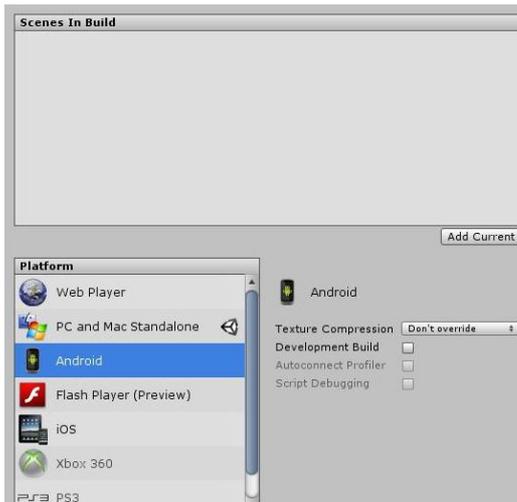
Tahap ini merupakan tahap utama dalam pengujian sistem. Instalasi sistem merupakan proses pemasangan perangkat lunak yang sudah dibuat kedalam sebuah sistem. Untuk dapat menginstal aplikasi ini maka tahap pertama adalah melakukan proses pembuatan file dengan extension .apk. File .apk merupakan file yang dapat dibaca oleh sistem operasi Android. Gambar 4.1 merupakan tampilan aplikasi AR Siskom yang ada pada smartphone Android.



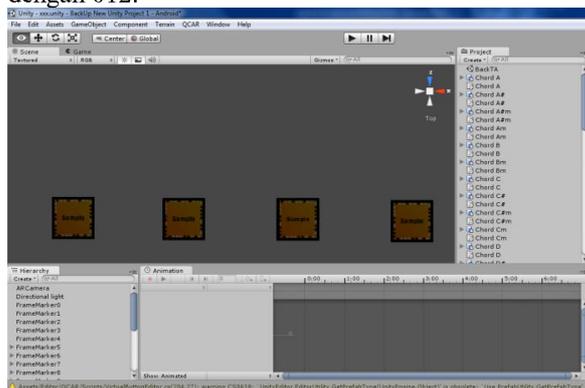
Gambar 4.1 Tampilan Smartphone Android
Langkah-langkah proses instalasi aplikasi ke dalam perangkat android adalah sebagai berikut :

1. Siapkan File .apk
2. Hubungkan Smartphone dengan Komputer dengan menggunakan kabel data
3. Copy file .apk yang sudah dibuat
4. Install ke dalam perangkat bergerak.

Gambar 4.2 menunjukkan langkah dari proses instalasi aplikasi di perangkat android.



Gambar 4.2 Proses Instalasi aplikasi Implementasi marker id
 Marker merupakan komponen inti dari aplikasi ini. Konfigurasi marker dilakukan pada tahap ini, dengan menentukan marker id dari id 001 sampai dengan 012.



Gambar 4.3. Hasil implementasi penempatan marker ID

Tahapan selanjutnya yaitu untuk menata animasi yang telah dibuat ke marker yang telah ditentukan. Tabel 4.1 menunjukkan implementasi dari penataan marker terhadap gambar 3 dimensi gedung

Tabel 4.1 Tabel Marker Id dan Obyek3 dimensi

No	Marker Id	Obyek 3 dimensi
1	001	Gedung Adminstrasi Sistem Komputer Undip
2	002	Ruang dosen
3	003	Gdung Kuliah Bersama
4	004	Ruag D205
5	005	Laboratorium Software Engineering
6	006	Laboratorium Jaringan
7	007	Laboratorium Robotika dan Sistem Tertanam
8	008	Ruang E201

9	009	Ruang E202
10	010	Ruang D304
11	011	Ruang Baca
12	012	Ruang Himpunan

Marker yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.4. marker ini memiliki ukuran 4x4 Cm yang dipasangkankan pada magic book yang telah dibuat.



Gambar 4.4 Marker AR Siskom

Pengujian marker merupakan salah satu pengujian yang dilakukan pada penelitian ini, pengujian ini dimaksudkan untuk mengambil nilai-nilai yang seperti :

1. Jarak minimal dan maksimal marker dapat dikenali oleh program
2. Sudut maksimal marker sehingga dapat dikenali program.

Untuk mengetahui nilai-nilai tersebut maka posisi smartphone yang digunakan untuk pengujian setiap marker adalah sama dan intensitas penerangan juga sama. Hal ini dilakukan agar hasil yang didapatkan akurat. Tabel 4.2 Merupakan tabel hasil pengukuran jarak dan sudut pada aplikasi AR Siskom.

Tabel 4.2 Pengukuran Jarak dan Sudut Marker

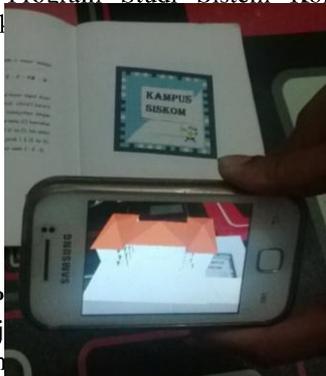
No	Jarak Smartphone dengan Marker (Cm)	Sudut (dalam derajat)	Hasil yang didapatkan
1	4	20	Gambar tidak tampak
2	10	20	Gambar tidak tampak
3	10	45	Gambar kurang maksimal
4	20	45	Gambar kurang maksiamal
5	30	45	Gambar maksimal

Pengujian Sistem

Pengujian aplikasi menggunakan model pengujian black box testing. Pengujian ini memperhatikan fungsionalitas dari system yang dibangun. Fungsionalitas ini meliputi fungsi dari tombol interaksi, fungsi kamera, dan fungsi marker. Pengujian fungsi kamera dilakukan sebagai salah satu langkah apakah kamera dapat berfungsi untuk mengidentifikasi marker yang digunakan dalam aplikasi ini. Langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengarahkan kamera kepada posisi maker
2. Kamera menangkap gambar marker kemudian diteruskan ke dalam aplikasi
3. Marker diterjemahkan berdasarkan pola yang telah ditentukan

Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.5. Pada pengujian ini kamera berhasil menangkap marker dan kemudian menterjemahkan pola yang didapatkan. Ketika pola marker sudah dikenal atau dideteksi oleh sistem maka sistem akan menterjemahkan apa yang harus dilakukan. Pada pengujian ini sistem akan menterjemahkan ID marker yang berhasil dideteksi. ID marker ini akan diterjemahkan dan akan menampilkan obyek 3 dimensi sesuai dengan yang diinginkan oleh sistem. Obyek 3 dimensi yang ditampilkan pada pengujian ini adalah menampilkan gedung kuliah bersama yang ada di Program Studi Sistem Komputer Fakultas Teknik



Gambar 4.5 Pengujian selanjutnya yaitu menguji fungsionalitas dari masing-masing menu yang dibuat. Marker ini berupa marker untuk Gedung administrasi dan ruang dosen, Gedung kuliah bersama dan Laboratorium yang ada di Program Studi Sistem Komputer. Langkah-langkah pengujian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengarahkan kamera kepada posisi maker dengan jarak dan sudut yang berbeda-beda
2. Kamera menangkap gambar marker kemudian diteruskan ke dalam aplikasi
3. Marker diterjemahkan berdasarkan pola yang telah ditentukan

Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.6. Pada pengujian ini semua marker dapat menampilkan obyek 3 dimensi dari gedung yang ada di Program Studi Sistem Komputer Universitas Diponegoro. Dengan adanya pengujian ini maka aplikasi dapat berjalan pada sistem operasi android pada versi jelly bean. Pengujian ini menggunakan smartphone dengan keluaran dari vendor Samsung.

Gambar 4.6 menunjukkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan model pengujian yang telah disebutkan sebelumnya. Dengan hasil ini maka pengujian sistem dapat dikatakan berhasil dilakukan.



Gambar 4.6 Pengujian Aplikasi AR Siskom

Tabel 4.2 menunjukkan pengujian aplikasi dengan mengacu pada fungsionalitas yang ada pada aplikasi. Fungsionalitas ini meliputi fungsi kamera, marker dan fungsi dari button yang telah dibuat.

Tabel 4.2 Pengujian aplikasi

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Pengujian instalasi aplikasi pada smartphone android	Memasukkan dan menginstall AR Siskom.apk	Muncul icon AR Siskom pada smartphone	Berhasil
Pengujian Menu Tutorial pada magic book	Mengarahkan kamera smartphone ke marker	Muncul tampilan tutorial aplikasi	Berhasil
Pengujian Menu About	Mengarahkan kamera smartphone ke marker	Muncul tampilan about aplikasi	Berhasil
Mengujian kamera mendeteksi marker	Mengarahkan kamera ke marker gedung	Muncul animasi Gedung Program Studi Sistem Komputer	Berhasil

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Aplikasi yang dirancang dapat dibuat dan berjalan sesuai dengan percangan sistem
2. Aplikasi dapat berjalan pada Sistem Operasi Android versi Jelly Bean
3. Pengujian dengan menggunakan black box testing sudah dapat mewakili dalam proses pengujian aplikasi
4. Jarak smartphone dan posisi atau sudut dari smartphone akan mempengaruhi hasil yang akan ditampilkan

Saran

1. Dapat dikembangkan aplikasi ini dengan versi sistem operasi lainnya
2. Menambahkan koordinat dan informasi virtual secara real time

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengujian sistem dengan menggunakan black box testing pada berapa fungsi code dan tombol interaksi dapat berjalan sesuai dengan desain
2. Pengujian code untuk login, select database dan select berita dengan melakukan percobaan di server lokal dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan
3. Secara keseluruhan fungsional dari masing-masing bagian dalam web siste alumni tracer ini dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan perencanaan sebelumnya

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan sehubungan dengan pelaksanaan penelitian ini adalah :

1. Untuk pengembangan lebih lanjut sistem dapat di integrasikan dengan sistem informasi akademik
2. Untuk penambahan atau upgrade sistem dapat dilakukan tanpa melakukan perubahan pada infrastruktur jaringan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggi Andriyadi, "Penerapan Augmented Reality Pada Brosur Untuk Media Periklanan Mobil Secara Virtual". ,2011
- [2] Ardhiyanto,E., Hadikurniawan,W., dan Winarno, E., Augmented Reality Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender., Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume 17, No.2, Juli 2012
- [3] Azuma, R., Yohan, B., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. Recent Advances in Augmented Reality. 2001
- [4] CHANDRA, D., AND FRANZ, M. Fine-Grained Information Flow Analysis and Enforcement in a Java Virtual Machine. In Proceedings of the 23rd Annual Computer Security Applications Conference (ACSAC) (December 2007)
- [5] Ma, L., Gu, L., & Wang, J. (2014). Research and Development of Mobile Application for Android Platform. International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering, 9(4), 187–198.
- [6] Ian Sommerville. (1996). Software process models. ACM Computing Surveys (CSUR). Volume 28 Issue 1 Pages 269-271

- [7] <http://www.technology-digital.com/web20/-ikeas-augmented-reality-magically-furnishes-your-room> Diakses pada tanggal 20 Oktober 2013 jam 11.00
- [8] <http://www.techlivez.com/2008/11/virtual-3d-girlfriend-for-your-desktop-dennou-figure-aris/>. Diakses pada tanggal 10 Oktober 2013 jam 12.40
- [9]<http://learningpilgrims.wordpress.com/2011/11/04/mobile-augmented-reality-for-k12-education/> Diakses pada tanggal 11 Oktober 2013 jam 13.10
- [10]<http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/documentation/userarwork.htm> Diakses pada tanggal 11 Oktober 2013 jam 13.40



Kurniawan Teguh Martono, dilahirkan di Klaten, Indonesia, pada tahun 1983. Mendapatkan gelar Sarjana dari Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang, pada tahun 2006 dan gelar Magister Teknik dari Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung, pada tahun 2009. Saat ini aktif menjadi dosen di program studi Teknik Sistem Komputer universitas Diponegoro sejak tahun 2011. Bidang penelitian yang digeluti adalah Game Teknologi, Interaksi Manusia dan Komputer, Komputer Grafik



Rinta Kridalukmana, dilahirkan di Semarang, Indonesia, pada tahun 1977. Mendapatkan gelar Sarjana Komputer dari jurusan Sistem Informasi Universitas Stikubank Semarang, pada tahun 2003 dan gelar magister dari Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung, pada tahun 2007. Saat ini aktif menjadi dosen di program studi Teknik Sistem Komputer Universitas Diponegoro sejak tahun 2011. Bidang penelitian yang digeluti adalah : Sistem Informasi dan Desktop Application