

Perancangan Aplikasi Augmented Reality Pada Brosur STMIK Pontianak Berbasis Android

Iwan Lung, Rusmanto Lianto

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Pontianak

Jalan Merdeka Barat No. 372 Pontianak, Kalimantan Barat

Jurusan Teknik Informatika, STMIK Pontianak

e-mail: iwans0stmik@gmail.com, rusmanto.lianto@stmikpontianak.ac.id

Abstrak

Informasi pada brosur biasanya dibuat dengan padat dan singkat, sehingga ada informasi yang dikurangi maupun dihilangkan, terkadang membuat para pembaca menjadi bingung dan kurang mengerti. Tujuan penelitian yaitu menambah dan mempermudah dalam proses penyampaian informasi tentang STMIK Pontianak terutama bagi calon mahasiswa baru melalui gambar, teks dan objek 3 dimensi. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan observasi dan studi dokumentasi. Pemodelan aplikasi pada penelitian ini menggunakan Unified Modeling Language (UML) dan untuk metode perancangan aplikasi menggunakan metode Waterfall. Penelitian ini menggunakan teknik markerless dalam proses pendeteksian marker. Menggunakan brosur STMIK Pontianak sebagai marker dari aplikasi, serta menggunakan Vuforia SDK 5.0.5 sebagai library untuk pendeteksian marker serta pembacaan datasetnya. Pengujian aplikasi menggunakan metode black-box, pengujian jarak pendeteksian marker didapatkan jarak minimal adalah 4cm dan maksimal adalah 30cm, kemiringan sudut antara 30° sampai 150°, serta pengujian intensitas cahaya pada marker didapatkan bahwa intensitas cahaya minimal adalah 7Lux. Penelitian menghasilkan aplikasi yang sudah mampu membantu mengatasi masalah akan keterbatasan media pada brosur, terutama dengan menggunakan objek 3D yang dapat memberikan informasi yang lebih baik dan efektif jika dibandingkan dengan teks atau gambar.

Kata kunci— Augmented Reality, Markerless, Brosur, STMIK Pontianak, Android, Vuforia SDK

Abstract

Information in the brochure is usually made with a dense and short, so informations have been reduced or eliminated, sometimes make the reader becomes confused and don't understand. The purpose of research is to add and simplify the process of delivering information about STMIK Pontianak, especially for new students through pictures, texts, and 3 dimension. Data collection techniques in this study using observation and documentation study. Modeling applications in this study using Unified Modeling Language (UML) and for application design method uses Waterfall. This study used the markerless technique for marker detection process. Using STMIK Pontianak brochure as marker of application, and using Vuforia SDK 5.0.5 as marker detection techniques as well as dataset reading. Testing applications using Black-box method, testing the detection distance marker obtained minimum distance is 4cm and maximum is 30cm, tilt angle between 30° to 150°, and light intensity at the marker test showed that the intensity of the light minimum is 7Lux. The study resulted in applications that have been able to help solve the problem of media limitations on the brochures, mainly using 3D objects that can provide better information and effective than text or pictures.

Keywords— Augmented Reality, Markerless, Brochure, STMIK Pontianak, Android, Vuforia SDK

1. PENDAHULUAN

Setiap pelajar yang telah lulus dari Sekolah Menengah Atas (SMA) maupun Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan ingin melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi, pasti mencari informasi-informasi tentang perguruan tinggi yang diinginkan, baik itu program studi, lokasi, sarana dan prasarana, jenjang pendidikan, dan biaya perkuliahan. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Pontianak merupakan salah satu perguruan tinggi swasta yang ada di Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Salah satu informasi tentang penerimaan calon mahasiswa baru pada STMIK Pontianak bisa didapatkan melalui brosur dengan mendatangi lokasi STMIK Pontianak. Informasi pada brosur dibuat dengan singkat dan padat serta diterbitkan setiap tahun, dikarenakan keterbatasan media pada selembur kertas, sehingga terkadang membuat calon mahasiswa baru bingung dan kurang paham akan informasi pada brosur, karena ada informasi yang dikurangi maupun dihilangkan. Disisi lain, dengan tampilan brosur yang singkat dan padat membuat calon mahasiswa baru kurang tertarik, karena tidak semua informasi yang dibutuhkan oleh calon mahasiswa baru dapat ditampilkan pada brosur.

Melihat masalah yang terjadi, salah satu solusi yang dapat diterapkan guna mengatasi masalah tersebut adalah dengan penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR). *Augmented Reality* merupakan teknologi yang menggabungkan antara benda nyata dan benda maya dengan bantuan perangkat digital secara *real-time*. *Augmented reality* menambah realitas daripada mengganti secara keseluruhan realitas, sehingga pandangan pengguna tidak sepenuhnya diganti oleh benda maya melainkan pengguna masih tetap bisa melihat benda nyata disekitarnya [1]. Penggunaan teknologi *augmented reality* juga dapat menambah nilai dari brosur tersebut. Dengan adanya penggunaan teknologi *augmented reality*, dapat menutupi keterbatasan informasi yang ada pada brosur tanpa perlu menambah brosur baru, sehingga dapat menutupi dan menekan biaya pembuatan brosur [2].

Pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* menggunakan *smartphone* berbasis android, serta memanfaatkan media brosur sebagai *marker* pada aplikasi yang biasa digunakan oleh STMIK Pontianak sebagai media promosi kampus dan penggunaan metode *markerless* dalam proses pelacakan pola pada setiap *marker*, sehingga aplikasi dapat menampilkan informasi-informasi yang berhubungan dengan STMIK Pontianak terutama informasi yang ditujukan kepada calon mahasiswa baru.

Penelitian tentang *Augmented Reality* pernah dilakukan pada penelitian yang menghasilkan sebuah aplikasi pengenalan gedung Universitas Pendidikan Ganesha menggunakan *augmented reality* berbasis android untuk menggantikan miniatur 3D yang hanya tersedia di gedung rektorat, menggunakan gambar dari buku sebagai *marker* dari aplikasi [3]. Penelitian selanjutnya yaitu penelitian yang menggunakan aplikasi Layar App untuk menampilkan objek virtual, yang sebelumnya telah dibuat pada Layar Creator, menggunakan metode *markerless* untuk pendeteksian *marker*, dan membutuhkan koneksi internet untuk menampilkan objek virtual, memadukan teknologi *augmented reality* dengan brosur sebagai media promosi dan informasi yang lebih menarik [4]. Penelitian terakhir yaitu penelitian yang menghasilkan aplikasi berbasis android yang memudahkan untuk mencari data karyawan dan menemukan lokasi fasilitas kampus dengan memanfaatkan Google Maps dan metode *markerless* untuk menunjukkan lokasi fasilitas di dalam kampus, serta menggunakan BeyondAR sebagai *framework augmented reality* [5].

Berdasarkan deskripsi penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka peneliti akan merancang sebuah aplikasi *augmented reality* menggunakan brosur STMIK Pontianak sebagai *marker* pada aplikasi yang berbasis android, serta menggunakan metode *markerless* untuk pendeteksian *marker*. Yang membedakan dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah aplikasi ini dapat menampilkan objek 3 dimensi baik bentuk bagian luar (*exterior*) maupun bentuk bagian dalam (*interior*) objek dan salah satu *marker* bersifat *online* sehingga membutuhkan koneksi internet yang baik untuk menampilkan informasi tersebut sehingga informasi tersebut dapat diperbarui secara *realtime*. Sistem ini dibangun dengan menggunakan bahasa

pemrograman C# pada aplikasi Unity 5.1, pembuatan objek 3 dimensi menggunakan aplikasi Blender, dan menggunakan *library* Vuforia sebagai fungsi untuk proses pelacakan *marker* serta fitur *augmented reality*. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *Waterfall*, alat bantu pemodelan sistem berupa *Unified Modelling Language* (UML), dan pengujian aplikasi menggunakan metode pengujian *Black-box*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berbentuk studi kasus dengan metode penelitian eksperimental. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi dan studi literatur. Pengumpulan data pada penelitian ini terbagi menjadi pengumpulan data primer dan pengumpulan data sekunder yang menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah metode pemilihan sampel yang dilakukan dengan memilih subjek berdasarkan kriteria spesifik yang ditentukan oleh peneliti [6].

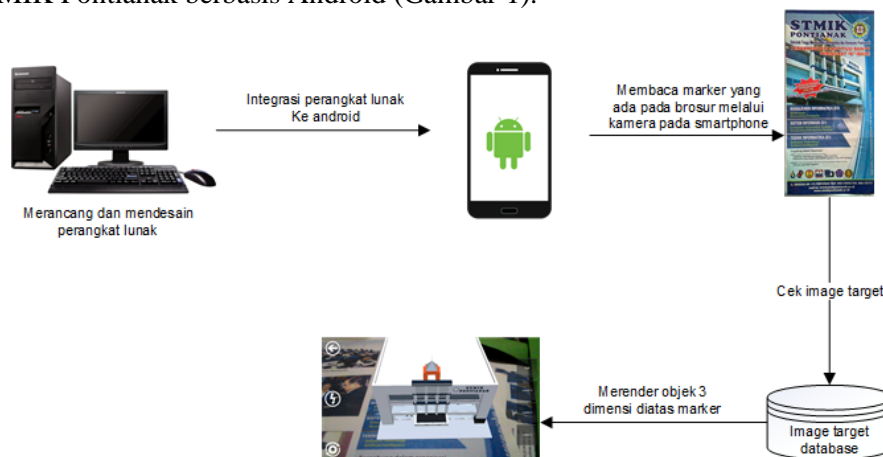
Pengumpulan data primer menggunakan studi literatur, dengan mempelajari buku-buku, literatur, jurnal dan artikel-artikel lainnya yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi. Sedangkan pengumpulan data sekunder dilakukan dengan teknik observasi dengan melakukan pengamatan dan dokumentasi secara langsung terhadap objek yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti. Pemodelan sistem aplikasi menggunakan *Unified Modelling Language* (UML), khususnya *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram*. Sedangkan dalam pembuatan aplikasinya menggunakan model *Waterfall*, yang terdiri 4 fase yaitu analisis, desain, pengkodean, dan pengujian [7]. Perancangan model sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk menjelaskan, memberikan spesifikasi, merancang, memodelkan, serta mendokumentasikan aspek-aspek dari sebuah sistem yang sedang dibangun [8].

Pembangunan sistem menggunakan bahasa pemrograman C#. Selanjutnya sistem yang sudah selesai dibangun, kemudian di *compile* agar dapat digunakan pada *smartphone* berbasis android. Teknik pengujian yang digunakan adalah *Black-box*, yaitu suatu proses pengujian untuk menganalisa spesifikasi dari bagian-bagian sistem tanpa mengetahui bagian internal yang sedang berjalan, yang memastikan masukan dan keluaran dari sistem benar dan sesuai dengan keinginan [9]. Pengujian sistem mencakup beberapa kualifikasi pengujian *black-box* yaitu *alpha testing*, merupakan pengujian yang mencatat semua pengujian yang dilakukan oleh pengguna yang nantinya akan diberikan ke pengembang [10].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

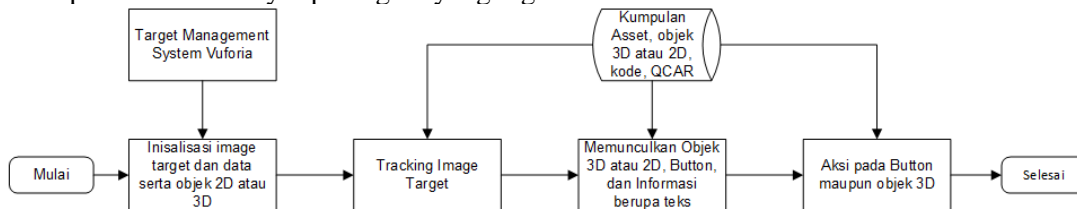
Tahap awal dalam perancangan aplikasi *augmented reality* berbasis android dimulai dari tahapan analisis, dimana peneliti mengidentifikasi dan mengumpulkan setiap kebutuhan yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa cara diantaranya melakukan studi literatur yaitu mengumpulkan data maupun informasi dari sumber-sumber data *online* maupun *offline*, kemudian melakukan dokumentasi terhadap semua data yang berhasil didapatkan dan diperlukan oleh sistem dengan mengumpulkan data-data berupa citra, teks, maupun dokumen yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti. Selanjutnya peneliti melakukan observasi serta dokumentasi menggunakan kamera pada objek gedung yang akan dilakukan pembuatan replika dari objek gedung tersebut ke dalam objek 3D. Observasi juga dilakukan pada brosur untuk menentukan bagian-bagian brosur yang akan dijadikan *marker*. Perancangan aplikasi *augmented reality* berbasis android bertujuan untuk membantu pengguna terutama calon mahasiswa baru dalam mendapatkan informasi tentang STMIK Pontianak yang baik dan lengkap, serta menambah nilai jual dari brosur yang digunakan oleh STMIK Pontianak dalam promosi kampus sehingga brosur tersebut tidak berakhir pada tempat sampah.

Tahapan selanjutnya adalah menentukan spesifikasi dalam perancangan aplikasi augmented reality. Sistem dikembangkan menggunakan beberapa aplikasi desktop seperti aplikasi Blender untuk pembuatan objek 3 dimensi, Vuforia SDK sebagai *library* untuk fitur *augmented reality* serta fungsi dalam melakukan proses *image processing*, Android SDK yang berfungsi sebagai *compiler* agar aplikasi dapat diintegrasikan ke sistem operasi android, dan aplikasi Unity 5.1 berfungsi sebagai *Integrated Development Enviroment* (IDE) untuk pembuatan aplikasi *augmented reality*. Berikut rancangan model arsitektur aplikasi *augmented reality* pada brosur STMIK Pontianak berbasis Android (Gambar 1).



Gambar 1 Arsitektur Aplikasi

Aplikasi *augmented reality* ini menggunakan kamera sebagai alat input dari sistem yang berfungsi dalam proses pendeteksian *marker* dan objek berupa teks, gambar serta objek 3D ditampilkan melalui layar perangkat yang digunakan.

Gambar 2 Alur Sistem Pada Aplikasi *Augmented Reality*

Pada proses pendeteksian *marker* pada sistem terdapat beberapa tahapan. Dimulai dari tahapan inisialisasi *image target* (*marker*) dengan cara mengunggah gambar yang akan dijadikan *marker* ke website Vuforia untuk diproses oleh pihak Vuforia untuk menentukan *feature* dan *rating* pada gambar. Selanjutnya melakukan *tracking image target* dimana sistem menggunakan kamera *smartphone* android untuk mendeteksi sebuah *marker*, kemudian mencocokkan *marker* yang terdeteksi dengan *database* yang dimiliki oleh sistem. Jika *marker* yang terdeteksi sesuai dengan *marker* yang ada pada *databases* sistem, maka sistem akan menampilkan informasi berupa teks, gambar, tombol maupun objek 3D sesuai dengan *marker* yang terdeteksi oleh sistem, karena setiap *marker* memiliki data atau informasi yang berbeda-beda.

Marker merupakan bagian penting dari aplikasi *augmented reality* ini dan menjadi bagian yang tidak dapat terpisahkan. *Marker* berguna sebagai alat input pada sistem, sehingga sistem dapat mengetahui kapan harus menampilkan objek, yaitu ketika sistem berhasil mendeteksi dan melacak *marker* yang didapatkan melalui kamera dan cocok dengan *dataset* yang ada pada sistem. *Markerless* merupakan salah satu teknologi *tracking* yang menggunakan gambar sebagai *marker*-nya. Proses *tracking* ini menggunakan *feature* (pola) gambar yang disimpan dalam *dataset* sebagai sumber referensinya dan membandingkan *feature* yang tertangkap oleh kamera dengan *feature* yang ada didalam *dataset* aplikasi.

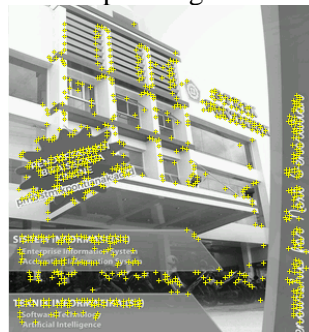
Perancangan Aplikasi Augmented Reality Pada Brosur STMIK Pontianak Berbasis Android



Gambar 3 Tampilan Brosur Halaman Depan dan Belakang

Marker yang digunakan merupakan sebuah gambar maupun foto yang ada pada brosur STMIK Pontianak (Gambar 3). Hal ini dikarenakan *library* Vuforia yang digunakan untuk aplikasi *augmented reality* mengharuskan sebuah *marker* memiliki titik-titik tajam (*feature*) yang unik sehingga membedakan antara satu *marker* dengan *marker* yang lain. Gambar yang berupa teks tidak dapat digunakan sebagai *marker*, hal ini dikarenakan gambar yang berupa teks tidak memiliki pola (*feature*) yang baik, sehingga kemungkinan besar tidak dapat digunakan terlebih jika gambar berupa teks tersebut berukuran kecil. *Marker* yang digunakan pada aplikasi ini ada 11 buah *marker*.

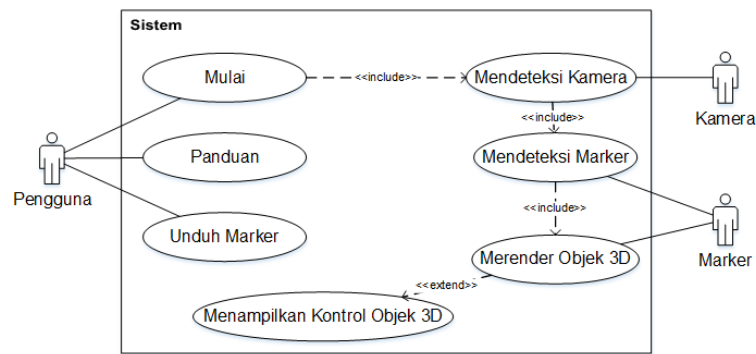
Setelah pemilihan *marker* yang akan digunakan, maka selanjutnya melakukan proses pengunggahan ke website Vuforia untuk dilakukan proses *tracking marker*. *Tracking marker* yang digunakan oleh Vuforia merupakan metode *Natural Feature Tracking* (NFT), namun secara spesifik menggunakan metode *Features from Accelerated Segment Test* (FAST). Metode tersebut mencari dan mendeteksi *interest point* (titik minat) atau sudut-sudut (*corner*) pada suatu gambar, sehingga dapat mendeteksi *marker* lebih cepat dengan metode tersebut.



Gambar 4 Contoh Salah Satu Gambar Hasil *Tracking Marker*

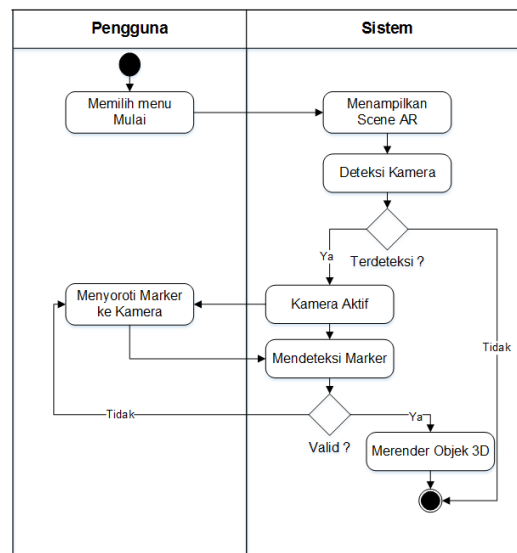
Gambar 4 merupakan contoh hasil *tracking feature* dari gambar yang digunakan sebagai *marker* pada aplikasi yang telah diproses oleh pihak Vuforia untuk mendapatkan *feature* dan *rating*. *Marker* tersebut memiliki jumlah *feature* yang cukup banyak dan merata pada seluruh gambar sehingga cocok untuk dijadikan *marker*.

Pemodelan sistem dalam membangun aplikasi *augmented reality* menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5 Use Case Diagram Aplikasi

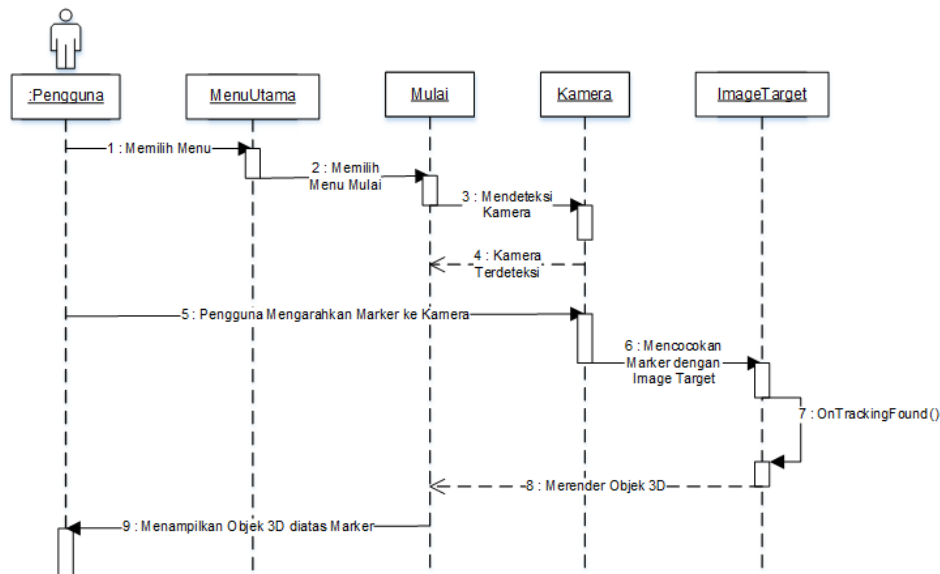
Gambar 5 menjelaskan *use case diagram* pada aplikasi yang terdiri dari 3 aktor, yaitu pengguna, marker, dan kamera. Menghasilkan 7 *use case diagram* yang saling berhubungan, yaitu *use case* mulai, *use case* panduan, *use case* unduh marker, *use case* mendeteksi kamera, *use case* mendeteksi marker, *use case* merender objek 3D, dan *use case* menampilkan kontrol objek 3D.



Gambar 6 Activity Diagram Deteksi Marker

Pertama setelah aplikasi dijalankan, pengguna harus memilih menu Mulai untuk mengaktifkan fitur *augmented reality*. Selanjutnya sistem akan mengecek ketersediaan kamera pada perangkat android, apabila sistem terhubung dengan kamera, kemudian dilanjutkan dengan mendeteksi *marker* yang di arahkan oleh pengguna ke kamera dan apabila *marker* terdeteksi maka sistem akan merender objek 3D. (Gambar 6)

Perancangan Aplikasi Augmented Reality Pada Brosur STMIK Pontianak Berbasis Android



Gambar 7 Sequence Diagram Deteksi Marker

Pada proses pendeteksian *marker*, pengguna mengarahkan *marker* ke kamera *smartphone* android yang digunakan, kemudian sistem akan melakukan validasi terhadap *marker*, apakah *marker* sesuai dengan *marker* pada sistem. Jika benar, maka sistem akan merender dan menampilkan objek 3D sesuai dengan *marker* yang terdeteksi, jika tidak sistem tidak akan menampilkan objek 3D dan terus mencari *marker* yang cocok dengan yang ada pada sistem. (Gambar 7)

Perancangan tampilan antarmuka aplikasi dirancang dengan sederhana dan *user friendly* agar pengguna aplikasi lebih nyaman dan cepat dalam pengoperasian aplikasi sehingga fungsi serta fitur pada aplikasi dapat optimal dan efisien. Berikut merupakan tampilan halaman antarmuka menu utama dan panduan (Gambar 8). Pada halaman menu utama terdapat 4 tombol menu yang memiliki fungsi yang berbeda-beda, yaitu menu mulai untuk mengaktifkan fitur *augmented reality*, menu panduan untuk menampilkan informasi tentang panduan atau cara menggunakan aplikasi, menu unduh *marker* berguna untuk mengunduh gambar *marker* melalui internet menggunakan *browser* jika tidak memiliki brosur fisik, dan menu keluar untuk menutup aplikasi.

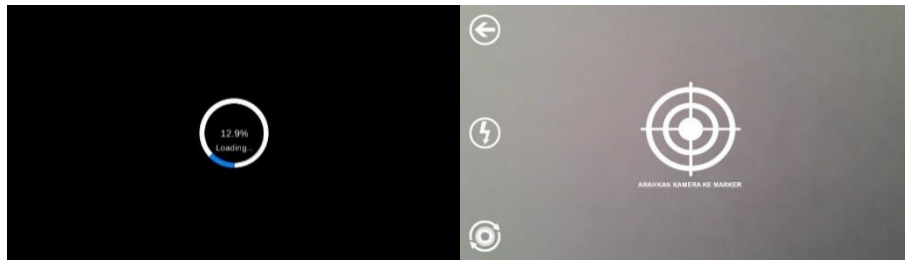


Gambar 8 Tampilan Antarmuka Menu Utama dan Panduan

Ketika pengguna memilih atau menekan menu mulai, maka sistem akan menampilkan *loading screen* (Gambar 9) sehingga pengguna dapat mengetahui *progress* yang telah sistem lakukan ketika memuat data-data untuk fitur *augmented reality*. Kemudian ketika sistem telah selesai memuat semua data, maka tampilan *loading screen* akan otomatis hilang dan digantikan dengan tampilan *augmented reality* yang memiliki sebuah label petunjuk kepada pengguna untuk

mengarahkan kamera *smartphone* android ke *marker* yang telah ditentukan, dan jika *marker* yang disorot itu benar maka label tersebut akan otomatis hilang dan sebaliknya jika sistem kehilangan atau tidak dapat mendeteksi *marker* maka label tersebut akan tampil kembali.

Pada tampilan ini juga terdapat 3 tombol pendukung yang berguna dalam pengoperasian fitur *augmented reality* ini, yaitu tombol berlogo panah yang berguna untuk kembali ke menu utama, tombol berlogo petir yang berfungsi untuk mengaktifkan atau menonaktifkan lampu flash, dan lampu berlogo lensa kamera yang berguna untuk melakukan *screenshot*. (Gambar 9)



Gambar 9 Tampilan *Loading Screen* dan Menu Mulai

Ketika sistem berhasil mendeteksi *marker* yang disorot menggunakan kamera, maka sistem akan menampilkan informasi berupa teks, gambar, 3D, maupun kombinasi dari 3 objek tersebut yang sesuai dengan *marker* yang berhasil dideteksi oleh sistem. Setiap *marker* memiliki informasi yang berbeda-beda.



Gambar 10 Contoh Tampilan Ketika *Marker* Berhasil Terdeteksi

Dari tabel hasil pengujian kompatibel aplikasi pada *smartphone* yang diuji diperoleh kesimpulan bahwa aplikasi yang dibangun dapat digunakan dan berfungsi sesuai dengan yang diharapkan tanpa ada masalah dan kendala yang berarti pada *smartphone* yang digunakan pada pengujian.

Tabel 1 Pengujian Kompatibel Aplikasi Pada 3 *Smartphone*

Tipe Smartphone	Layar	Processor	RAM	Resolusi Kamera	Versi Android	Hasil Pengujian
Asus Zenfone 5	5" (720x1280)	Intel Atom Z2560, Dual-core 1,6GHz	2GB	8MP	5.0 (Lolipop)	Berhasil
Xioami Redmi 1S	4,7" (720x1280)	Qualcomm MSM822 Snapdragon Quad-core 1,6GHz	1GB	8MP	4.4 (Kitkat)	Berhasil

Xiaomi Redmi Note 3	5,5" (1080x1920)	Mediatek MT6795 Helio X10, Octa- core 2.0 GHz	2GB	13MP	5.0 (Lolipop)	Berhasil
---------------------------	---------------------	--	-----	------	------------------	----------

Selanjutnya dilakukan pengujian keefektifan pendeteksian *marker*, yaitu pengujian jarak kamera dengan *marker*, pengujian sudut kamera terhadap *marker*, pengujian intensitas cahaya, serta pengujian kualitas *marker*.

Tabel 2 Pengujian Jarak Kamera Dengan *Marker*

Jarak (cm)	4	5	10	30	35	40
Hasil Pengujian	Y	Y	Y	Y	T	T

Dari hasil pengujian jarak kamera dengan *marker* yang berukuran 4x7cm dapat dilihat pada tabel 2, diketahui bahwa aplikasi dapat digunakan pada jarak minimal 4cm sampai 30cm agar aplikasi dapat optimal mendeteksi *marker* dengan baik, selain itu aplikasi kemungkinan akan sulit untuk melakukan pendeteksian *marker*, dikarenakan semakin dekat jarak kamera dengan *marker* mengakibatkan ukuran *marker* terdeteksi semakin besar, sebaliknya jika semakin jauh jarak antara kamera dengan *marker* akan mengakibatkan *marker* terdeteksi semakin kecil sehingga *feature* pada *marker* sulit terdeteksi.

Tabel 3 Pengujian Sudut Kamera Terhadap *Marker*

Kemiringan (derajat)	30	60	90	120	150	180
Hasil Pengujian	Y	Y	Y	Y	Y	T

Dari hasil pengujian sudut, diketahui bahwa sudut optimal untuk mendeteksi *marker* adalah antara 30° sampai 150°, sedangkan sudut kurang dari 30° maupun lebih dari 150°, maka *marker* sulit untuk terdeteksi. (Tabel 3)

Tabel 4 Pengujian Intensitas Cahaya Pada *Marker*

Intensitas Cahaya (lux)	2	7	23	87	209	1107	6953
Hasil Pengujian	T	Y	Y	Y	Y	Y	Y

Diketahui bahwa intensitas cahaya minimal untuk melakukan proses pendeteksian *marker* adalah 7 Lux. Sedangkan jika intensitas cahaya kurang dari 7 Lux maka aplikasi tidak dapat mendeteksi *marker* dikarenakan cahaya sekitar *marker* terlalu redup. (Tabel 4)

Pengujian kualitas *marker* dilakukan dengan beberapa teknik atau cara yang penulis lakukan untuk menguji kualitas dari *marker* tersebut, yang pertama adalah pengujian kualitas *marker* jika dilipat. Hal ini dilakukan pengujian dikarenakan brosur yang merupakan selembar kertas memiliki peluang yang cukup besar untuk terjadinya pelipatan pada brosur yang dapat mengurangi kualitas maupun *feature* yang terdapat pada *marker*. (Tabel 5)

Tabel 5 Pengujian Kualitas *Marker* Jika Dilipat

Pelipatan	1 kali	2 kali	3 kali	4 kali	5 kali
Hasil Pengujian	Y	Y	Y	Y	Y

Pada tabel 5 merupakan hasil dari pengujian kualitas *marker* jika dilipat, dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pelipatan sebuah *marker* dengan ukuran 5x10 cm adalah

maksimal sebanyak 5 kali lipatan hal ini dikarenakan jika sudah melebihi 5 lipatan, kertas sudah terlalu kecil dan tebal, sehingga tidak dapat dilipat lagi. Selain itu, dari hasil pengujian tersebut juga didapati bahwa terjadinya pelipatan tidak mengurangi proses pendeteksian *feature* (pola) yang dimiliki oleh *marker*. Hal ini dikarenakan *marker* masih memiliki kualitas yang baik walaupun dilipat.

Selanjutnya dilakukan pengujian kualitas *marker* jika *marker* dipotong, hal ini dilakukan karena brosur tersebut merupakan selebar kertas yang selain kemungkinan terjadi pelipatan pada brosur, namun juga memiliki peluang yang besar terjadi hilangnya beberapa bagian dari brosur yang dikarenakan kesengajaan maupun ketidaksengajaan. Berikut hasil pengujian kualitas *marker* jika dipotong.

Tabel 6 Pengujian Kualitas *Marker* Jika Dipotong Secara Horizontal

Marker dipotong secara horizontal	25%	50%	75%
Hasil Pengujian	Y	Y	Y

Tabel 7 Pengujian Kualitas *Marker* Jika Dipotong Secara Vertikal

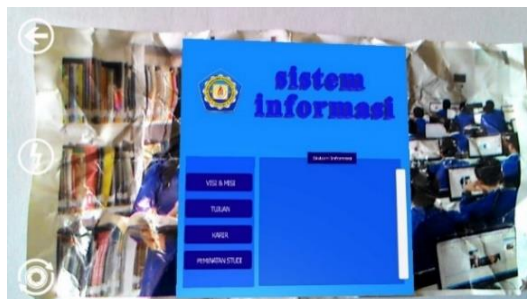
Marker dipotong secara vertikal	25%	50%	75%
Hasil Pengujian	Y	Y	T

Pengujian kualitas *marker* yang terakhir adalah pengujian *marker* dengan cara mengumpal *marker* menjadi bola sehingga permukaan dan kualitas *marker* menjadi rusak. Berikut tampilan *marker* yang sudah dilakukan perusakan *marker*. (Gambar 11)



Gambar 11 Tampilan *Marker* Yang Telah Dirusak

Gambar 11 merupakan tampilan *marker* yang telah rusak dengan cara mengumpal *marker* menjadi bola. Kemudian dilakukan percobaan pada *marker* tersebut, apakah aplikasi dapat melakukan proses pendeteksian pada *marker*.



Gambar 12 Tampilan Pengujian *Marker* Yang Dirusak

Pada gambar 12 merupakan tampilan hasil pengujian kualitas *marker* dengan cara mengumpal *marker* menjadi bola. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *marker* yang digumpal, tidak menghalangi aplikasi dalam melakukan proses pendeteksian pada *marker*.

4. KESIMPULAN

Aplikasi *augmented reality* pada brosur STMIK Pontianak berbasis Android ini sudah mampu menampilkan informasi-informasi yang kurang maupun yang tidak ada pada brosur menggunakan teks, gambar, objek 3D maupun kombinasi ketiganya, sehingga mampu memperkaya informasi yang ada pada brosur, terutama informasi bagi para calon mahasiswa baru yang memiliki kekurangan dan keterbatasan informasi tentang STMIK Pontianak.

Menggunakan *library* Vuforia 5.0.5 untuk teknik pendeteksian *marker* serta fitur *augmented reality* nya, untuk teknik pendeteksian *marker* menggunakan metode *markerless*. Pada aplikasi ini memiliki 11 buah *marker*. Untuk *marker* biaya pendaftaran membutuhkan koneksi internet, dikarenakan informasi biaya dapat berubah sewaktu-waktu sehingga informasi tersebut harus *ter-update*.

Aplikasi sudah mampu membantu mengatasi masalah akan keterbatasan media pada brosur, terutama dengan menggunakan objek 3D yang dapat memberikan informasi yang lebih baik dan efektif jika dibandingkan dengan kombinasi teks dan gambar.

5. SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya untuk mengembangkan sistem ini adalah masih ada beberapa bagian gambar (*marker*) yang ada pada brosur STMIK Pontianak yang belum penulis gunakan, sehingga dapat digunakan untuk menambah informasi-informasi yang belum ada seiring dengan perkembangan dari brosur STMIK Pontianak. Peningkatan aplikasi baik dari antarmuka yang lebih menarik, penambahan animasi-animasi yang unik atau khas yang berhubungan dengan STMIK Pontianak, penambahan fitur yang belum ada, seperti penambahan fitur peta atau rute menuju lokasi STMIK Pontianak, sehingga membantu pengguna dalam mencari lokasi STMIK Pontianak dengan cepat dan efisien. Dan diharapkan juga untuk pengembangan aplikasi selanjutnya agar aplikasi dikembangkan pada *platform* lain seperti IOS, Windows, Tizen, dll.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azuma, Ronald T., 1997, A Survey of Augmented Reality, *Teleoperators and Virtual Environments*, vol 6, 355-385.
- [2] Hermawan, L., Hariadi, M., 2015, Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Informasi Kampus Menggunakan Brosur, *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*, Yogyakarta, 28 Maret.
- [3] Sari, N. N., Chrisnapati, P. N., Darmawiguna, I G. M., Kesiman, M. W. A., 2014, Augmented Reality Book Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha, *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*, Vol. 3, No. 5, 353-363.
- [4] Lengkey, D. M., Rindengan, Y. D. Y., Tulenan, V., 2014, Brosur Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado Dengan Teknologi Markerless Augmented Reality, 1-10, <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/viewFile/5907/5439>.
- [5] Rahman, A., Ernawati, Coastera, F. F., 2014, Rancang Bangun Aplikasi Informasi Universitas Bengkulu Sebagai Panduan Pengenalan Kampus Menggunakan Metode Markerless Augmented Reality Berbasis Android, *Jurnal Rekursif*, Vol.2, No.2, 63-71.
- [6] Arikunto, Suharsimi., 2006, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta : Rineka Cipta.

- [7] S., Rosa A., Shalahuddin, M., 2013, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Informatika, Bandung.
- [8] Indrajani., 2011, *Pengantar dan Sistem Basis Data*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [9] Khan, Mohn., E., 2010, Different Forms of Software Testing Techniques for Finding Error, *International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 7, Issue 3, No 1, 11-16.
- [10] Simarmata, Janner, 2010, *Rekayasa Perangkat Lunak*, Andi Offset, Yogyakarta.