ISSN 2085—725X
Vol. 8 No. 1 Maret 2016

JURNAL TELEMATIKA MKOM

Model Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Desainer Grafis dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*(AHP)
Anita Diana, Dyah Retno Utari

Rancangan Sistem Informasi Persediaan Bahan Baku pada PT.Mukti Karya Persada menggunakan *Unified Modelling Language Tool*
Rahmadini Khaerani, Ady Widjaja

Penerapan Sistem *E-CRM* dalam menciptakan Strategi Bisnis guna Meningkatkan Kualitas Pelayanan Reservasi Terhadap Loyalitas Tamu pada Hotel The Molvcca Jakarta
Oki Tiara Setya Prakasiwi, Ita Novita

Prototipe *Knowledge Management System* Pada Kelas Sore Budi Luhur
Marini

Sistem Penunjang Keputusan Untuk Pemilihan Distributor pada Apotek Kimia Farma Cabang Kelapa Dua Kab. Tangerang dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)
Sri Mulyati, Noni Juliasari, Ferdinal Habib Gani

Penggunaan *Fuzzy Multi-Criteria Decision Making* untuk Mensukseskan Kandidat Partai dalam Pemilu
Rizky Pradana, Dwi Achadiani

Model *Data Clustering* untuk menentukan Strategi Promosi dengan Metode K-Means Berbasis *Framework Codeigniter*: Studi Kasus Universitas Budi Luhur
Wulandari, Tri Ika Jaya Kusumawati

Prototipe Pengenalan Wajah menggunakan Metode *Principal Component Analysis* (PCA) untuk Absensi Kuliah
Umbar Riyanto

Penerapan *Augmented Reality* dalam Pengembangan Digital *Library*
Pipin Farida Ariyani, Prayudi Sucipto, Atik Ariesta

Implementasi Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Mata Pelajaran Berbasis Java Desktop pada MTS Annajah
Dewi Kusumaningsih, Ferdiansyah, Desnita

Prototipe Aplikasi Layanan Pengaduan Masyarakat Berbasis Android Dan Web Service
Andi Jumardi, Achmad Solichin

PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

Jurnal Ilmiah

TELEMATIKA MKOM

Penanggung Jawab :
Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc

Pemimpin Redaksi :
Rusdah, M.Kom

Mitra Bestari:
Prof. Zainal A. Hasibuan, Ph.D (Universitas Indonesia)
Prof. Suryo Guritno, M.Stats, Ph.D (Universitas Gadjah Mada)
Ir. Dana Indra Sensuse, MLIS, Ph.D (Universitas Indonesia)
Dr. Dwi Handoko, M. Eng (BPPT)
Dr. Mira Kartiwi (International Islamic University Malaysia)
Asst. Prof. Dr. Media Anugerah Ayu (International Islamic University Malaysia)

Dewan Editor:
Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc
Dr. Ir. Nazori A.Z., MT
Dr. Aries Kusdaryono, M.Kom
Rusdah, M.Kom

Sekretariat :
Yuni Kasmawati, S.Pt, MM

Alamat Redaksi :
Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer
Universitas Budi Luhur
Gedung Suhanah Unit 7 Lt.3
Jl.Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan 12260
Telp. (021)-5853753 Ext 227, 228
telematika.mkom@budiluhur.ac.id

DAFTAR ISI

1. Model Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Desainer Grafis dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*(AHP)
Anita Diana, Dyah Retno Utari 1

2. Rancangan Sistem Informasi Persediaan Bahan Baku pada PT.Mukti Karya Persada menggunakan *Unified Modelling Language Tool*
Rahmadini Khaerani, Ady Widjaja 11

3. Penerapan Sistem *E-CRM* dalam menciptakan Strategi Bisnis guna Meningkatkan Kualitas Pelayanan Reservasi Terhadap Loyalitas Tamu pada Hotel The Molvcca Jakarta
Oki Tiara Setya Prakasiwi, Ita Novita 19

4. Prototipe *Knowledge Management System* Pada Kelas Sore Budi Luhur
Marini 27

5. Sistem Penunjang Keputusan Untuk Pemilihan Distributor pada Apotek Kimia Farma Cabang Kelapa Dua Kab. Tangerang dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)
Sri Mulyati, Noni Juliasari, Ferdinal Habib Gani 36

6. Penggunaan *Fuzzy Multi-Criteria Decision Making* untuk Mensukseskan Kandidat Partai dalam Pemilu
Rizky Pradana, Dwi Achadiani..... 44

7. Model *Data Clustering* untuk menentukan Strategi Promosi dengan Metode K-Means Berbasis *Framework Codeigniter*: Studi Kasus Universitas Budi Luhur
Wulandari, Tri Ika Jaya Kusumawati.…..… 50

8. Prototipe Pengenalan Wajah menggunakan Metode *Principal Component Analysis* (PCA) untuk Absensi Kuliah
Umbar Riyanto 58

9. Penerapan *Augmented Reality* dalam Pengembangan Digital *Library*
Pipin Farida Ariyani, Prayudi Sucipto, Atik Ariesta … ..... … 69

10. Implementasi Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Mata Pelajaran Berbasis Java Desktop pada MTS Annajah
Dewi Kusumaningsih, Ferdiansyah, Desnita … ..... … 76

11. Prototipe Aplikasi Layanan Pengaduan Masyarakat Berbasis Android Dan Web Service
Andi Jumardi, Achmad Solichin… ..... … 81

PENERAPAN *AUGMENTED REALITY* DALAM PENGEMBANGAN DIGITAL *LIBRARY*

Pipin Farida Ariyani[1], Prayudi Sucipto[2], Atik Ariesta[3]

[1,2)]Program Studi Teknik Informatika, [3)]Program Studi Manajemen Informatika
Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Telp. (021) 5853753, Fax. (021) 5866369
[1]pipin.faridaariyani@budiluhur.ac.id, [2]prayudisucipto@gmail.com, [3]atik.ariesta@budiluhur.ac.id

ABSTRAK

Masyarakat hidup dan bersosialisasi dengan yang lain dan lingkungannya, begitu pula anak usia dini. Mereka perlu belajar mengenal lingkungannya. Dalam era perkembangan teknologi yang begitu pesat, tertutup kemungkinan terhindar dari penggunaan teknologi. Tidak dipungkiri masyarakat saat ini hidup berdampingan dengan teknologi. Anak usia dini membutuhkan sarana untuk belajar dengan media yang menarik. Augmented reality merupakan salah satu bentuk teknologi yang dapat menyajikan informasi dalam bentuk yang nyata. Augmented reality dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi anak usia dini. Berbagai obyek pembelajaran bisa ditampilkan dalam bentuk nyata dan real time. Pembuatan marker dipakai untuk mempermudah pembacaan pola dari suatu obyek. Obyek marker yang berupa gambar akan dicocokan dengan obyek template yang sudah disediakan dengan menggunakan template matching. Untuk mendapatkan skor suatu gambar dalam menentukan sudut-sudut pada suatu gambar berdasarkan set piksel dari lingkungan lokalnya menggunakan metode Natural Feature Tracking. Skor yang didapat akan dipakai sebagai acuan untuk menentukan keypoint dari sudut-sudut gambar yang dibaca agar bisa mendapatkan informasi yang sesuai dari obyek markernya. Dengan penggunaan metode ini informasi yang disajikan akan sesuai dengan obyek marker yang dibaca. Aplikasi yang dihasilkan bisa dipakai sebagai Digital Library untuk anak usia dini dengan pemanfaatan Augmented reality. Digital Library ini akan bisa diakses kapanpun menggunakan smartphone dengan cara menginstal aplikasinya. Anak usia dini diharapkan bisa lebih banyak belajar dan menyerap informasi yang disajikan melalui media visual dan interaktif.

Kata kunci : *Augmented reality, marker, Digital Library*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dewasa ini semakin berkembang pesat. Penyajian informasi semakin dibutuhkan semua kalangan, bentuk penyajiannya pun semakin beragam mulai dari buku, internet, dan lain sebagainya. Orang tua menginginkan anaknya untuk menambah ilmu pengetahuan seluas-luasnya agar menjadi anak yang cerdas memiliki wawasan luas. Karena di dunia modern ini anak-anak semakin ingin tahu untuk menambah pengetahuan dan wawasan.

Buku adalah salah satu sumber pengetahuan yang saat ini masih digunakan, tetapi saat ini anak-anak sudah malas untuk membaca buku karena buku tidak dapat menghasilkan suara ataupun gambar interaktif, Anak-anak sebagai pelajar yang membutuhkan banyak ilmu menginginkan informasi pengetahuan yang dikemas dengan menarik. Dimana nantinya anak-anak bisa berimajinasi apa yang telah dibacanya, dan nantinya pengetahuan yang disajikan bisa diserap oleh anak-anak.

Masalah yang ada saati ini masih terbatasnya ruang untuk penyimpanan media informasi yang mendukung pembelajaran, kurangnya sumber informasi yang bisa disediakan oleh pihak penyelenggaran pendidikan, dan metode pembelajaran konvensional dengan buku kurang bisa menarik minat anak didik dikarenakan terbatasnya sumber buku yang digunakan secara bergantian.

Pemanfaatan *augmented reality* dalam menyediakan *source* pembelajaran untuk anak PAUD bisa menambah referensi materi. *Source* yang disediakan dikelola dalam bentuk digital *library* sehingga bisa diakses kapan pun dan dimana pun. Untuk menerapkan *augmented reality* diperlukan sebuah *marker* sebagai penanda sebuah *source*. *Marker* tersebut bisa dibaca dan dikenali melalui metode *Natural Feature Tracking*. Pemilihan metode ini dikarenakan mudah dikembangkan agar hasil *tracking*nya menjadi lebih optimal. Dengan *augmented reality* penyajian pengetahuan bisa disajikan dengan lebih menarik sehingga dapat menjadi media informasi yang edukatif dan efektif dalam metode pembelajaran usia sejak dini.

II. LANDASAN TEORI

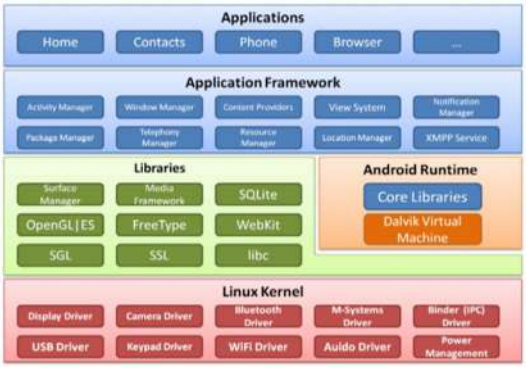
A. *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) merupakan tampilan *real-time* baik secara langsung maupun tidak langsung dari fisik

lingkungan nyata yang telah ditambahkan (*augmented*) dengan menambahkan informasi maya yang dihasilkan oleh komputer [1]. AR menampilkan dunia yang lebih alami dan luas untuk mengatur informasi yang digambarkan, dibandingkan dengan aplikasi desktop biasa. AR menyajikan solusi alternatif untuk perkembangan yang ada sekarang, yaitu mengenai tampilan dari berbagai koordinat yang ditanamkan untuk penggambaran informasi. Tujuan dari *augmented reality* adalah mempermudah kehidupan para *user* dengan membawa informasi maya, tidak hanya dilingkungan sekitarnya, tetapi juga tampilan dunia nyata secara langsung AR juga menambahkan persepsi dan interaksi *user* terhadap dunia nyata [1].

Saat *user* berinteraksi dengan sistem AR dengan menggunakan *marker* di dunia nyata, *marker* ini akan dilacak oleh sistem lalu menempatkan grafik komputer dengan acuan dari posisi *marker* itu sendiri. *User* dapat menggerakkan objek virtual yang berpadu dengan dunia nyata hanya dengan manipulasi dari *marker*. Pergerakan dari kamera atau pergerakan *marker* akan memungkinkan *user* untuk malakukan perbesaran atau perkecilan, atau menentukan posisi yang tepat dari sudut pandang *user* [1].

B. *Android Framework*



Gambar 1. Android Framework

Sistem operasi android memiliki komponen utama sebagai berikut :

1) Aplikasi

Andoird berisi sekumpulan aplikasi utama seperti: *email*, *client*, program *short message service* (SMS), kalender, peta, browser, daftar kontak, dan lain-lain. Semua aplikasi ditulis dengan menggunakan bahas pemograman java.

2) Kerangka Kerja Aplikasi

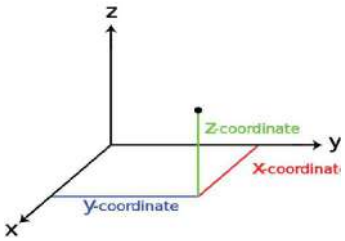
Kerangka kerja aplikasi yang ditulis dengan menggunakan Bahasa pemograman java merupakan peralatan yang digunakan oleh semua aplikasi, baik aplikasi bawaan dari ponsel seperti daftar kontak, dan kontak SMS, maupun aplikasi yang ditulis oleh Google ataupun pengembang Android. Android menawarkan para pengembang kemampuan untuk membangun aplikasi yang inovatif. Pengembang bebas untuk mengambil keuntungan dari perangkat keras, akses lokasi informasi, menjalankan *background service*, mengatur alarm, menambahkan peringatan ke status bar, dan masih banyak lagi. Pengembang memiliki akses yang penuh ke dalam kerangka kerja API yang sama yang digunakan oleh aplikasi utama [2].

C. *Marker* pada *Augmented Reality*

Marker biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi *marker* dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan tiga sumbu yaitu X, Y, dan Z. *Marker Based Tracking* ini sudah lama dikembangkan sejak 1980-an dan pada awal 1990-an mulai dikembangkan untuk penggunaan *Augmented reality*.Salah satu metode *Augmented reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode "*Markerless Augmented reality*", dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital, dengan *tool* yang disediakan Qualcomm untuk pengembangan *Augmented reality* berbasis *mobile device*, mempermudah pengembang untuk membuat aplikasi yang *markerless* [3].

D. 3D (*Three Dimensional*)

3D (*Three Dimensional*) atau tiga dimensi adalah objek tiga dimensi yang mempunyai lebar, tinggi, dan kedalaman (*width, height, dan depth*). Dengan kata lain grafik 3D adalah grafik yang dipaparkan dalam bentuk 3 dimensi pada paksi atau koordinat x, y, dan z. Setiap obyek yang dibuat menggunakan *software* aplikasi 3D akan mempunyai dimensi seperti yang disebutkan di atas [4].



Gambar 2. 3D (*Three Dimensional*)

E. *Vuforia Qualcomm Augmented Reality*

Vuforia Qualcomm Augmented reality (QCAR) merupakan sebuah SDK yang memberikan pengalaman menarik kepada developer untuk menciptakan AR *mobile*. Dengan memberikan generasi baru yaitu interaktif 3D, *Vuforia Qualcomm Augmented reality* memberikan beberapa keuntungan seperti :

1) Teknologi *computer vision* untuk menyelaraskan gambar yang tercetak dan objek 3D.
2) Mendukung beberapa alat *development* seperti Eclipse, X*code*, Unity 3D. selain itu, QCAR menawarakan *development* dan distribusi yang gratis [5].

F. Teknik Pola *Marker* dengan *Metode Natural Feature Tracking*

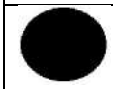
Teknik pola *marker* yang digunakan web API *Qualcomm* untuk mendapatkan skor suatu gambar adalah metode *Natural*

Feature Tracking yaitu metode untuk menentukan sudut-sudut pada gambar berdasarkan set piksel dari lingkungan lokalnya. Perbedaan ini umumnya dihitung dengan menghitung kesalahan akibat perbedaan kecerahan [6].

Skor *marker* mendefinisikan seberapa baik suatu gambar dapat di deteksi dan dilacak menggunakan SDK Vuforia. Skor ditampilkan dalam bentuk bintang untuk setiap gambar yang di *upload* melalui web API Qualcomm. Skor features atau atribut dapat berkisar dari 0 sampai 5 untuk setiap gambar yang di *upload*. Semakin tinggi skor atribut dari gambar, semakin kuat kemampuan deteksi dan pelacakan yang didapatkan. Gambar dengan skor 0 (nol) akan menghasilkan target yang tidak akan dilacak sama sekali oleh sistem AR. Sebuah gambar yang diberi skor 5 (lima) bintang akan mudah dilacak oleh sistem AR.

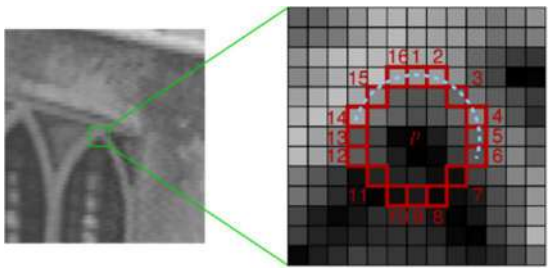
Atribut yang dilacak oleh web API *Qualcomm* adalah sudut-sudut tajam, detail *image*, kontras gambar. Contoh atribut sudut yang akan dilacak atau dikenali oleh web API dijelaskan dalam Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Contoh Atribut Sudut Yang Dikenali Web API

Gambar	Sudut Terdeteksi	keterangan
	4 sudut	Sebuah persegi akan berisi fitur yang terdiri dari 4 sudut.
	0 sudut	Sebuah lingkaran tidak berisi fitur karena tidak mengandung sudut.
	2 sudut	Obyek ini hanya berisi fitur dengan dua sudut.

Untuk mendeteksi fitur yang berupa sudut seperti diatas, digunakan teknik deteksi sudut. Deteksi sudut sering digunakan dalam deteksi gerak, *image*registration, 3D modeling dan pengenalan obyek. Untuk contoh penerapan teknik deteksi sudut dapat dilihat dari Gambar 3.

Piksel p pada gambar 3 adalah sudut. P bisa dikatakan sebagai sudut jika terdapat satu set piksel (ditunjukan dengan angka 1 sampai 16) yang berdekatan dan membentuk lingkaran yang semuanya lebih terang atau lebih gelap dari intensitas piksel p [7]. Kondisi tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut ini:



Gambar 3. Corner Detection

Piksel p pada gambar 3 adalah sudut. P bisa dikatakan sebagai sudut jika terdapat satu set piksel (ditunjukan dengan angka 1 sampai 16) yang berdekatan dan membentuk lingkaran yang semuanya lebih terang atau lebih gelap dari intensitas piksel p [7]. Kondisi tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut ini:

Kondisi I : jika satu set piksel N berdekatan dengan piksel S, ∀x € S maka intensitas dari x menjadi (Ix)> Ip + t.

Kondisi II : jika satu set piksel N berdekatan dengan piksel S,∀ x € S maka intensitas dari x menjadi (Ix)> Ip - t.

Dimana,

Ix : Intensitasdari piksel 1 sampai 16 yang membentuk lingkaran

Ip : Intensitas dari piksel p

t : Nilai ambang (*threshould*)

Jika dua kondisi tersebut terpenuhi, maka piksel p bisa dikatakan sebagai sudut. Begitupun sebaliknya, jika salah satu dari dua kondisi tersebut tidak terpenuhi, maka piksel p bukan merupakan sudut. Ini merupakan perhitungan dengan menggunakan algoritma FAST (*Feature Aceleration Segment Test*).

Setelah sudut terdeteksi, maka titik-titik dari sudut yang sudah terdeteksi tersebut akan diekstrak dengan titik fitur yang terdeteksi. Ini akan diekstrasi dengan menggunakan algoritma SIFT (*Scale Invariant Feature Transform*). Algoritma SIFT akan membuang *keypoint* yang rendah pada titik-titik yang telah terdeteksi. *Keypoint* yang rendah tersebut akan dibuang jika : **Nilai dari keypoint yang terdeteksi < 0.03**

Setelah *keypoint* yang rendah dibuang, kemudian titik-titik yang telah diekstrak akan kembali disaring sehingga menghasilkan seleksi titik sudut yang sempurna.

Hal-hal yang mempengaruhi banyaknya sudut dalam suatu gambar bukan hanya berdasarkan geometri, tetapi juga tergantung pada perbedaan kontras di gambar tersebut. Jika perbedaan kontras semakin terang atau gelap, kemungkinan akan semakin banyak sudut yang terdeteksi. Tabel 2 adalah contoh penilaian berdasarkan perbedaan kontras dalam sebuah gambar yang akan dijadikan *marker*.

Dari skor yang di tunjukan pada tabel 2 bisa dilihat perbedaan kontras sangat mempengaruhi dalam mendapatkan banyak sudut yang dikarenakan perbedaan warna itu sendiri, karena pada tahap analisis web API tidak bisa mendeteksi warna *gradient* atau pudar yang bisa menghasilkan sudut, untuk memperkuat *marker*.

Tabel 2. Contoh Kontras Skor Web API Qualcomm

No.	Variasi gambar	Analisis API	Hasil skor (dalam bintang)
1			0 Bintang
2			1 Bintang
3			2 Bintang
4			3 Bintang
5			4 Bintang
6			5 Bintang

III. TEKNIK PEMBACAAN *MARKER* DENGAN METODE TEMPLATE MATCHING

Dalam hal ini kamera *smartphone* mendeteksi *marker* dengan menggunakan metode *template matching* yaitu salah satu teknik dalam pengolahan digital yang berfungsi untuk mencocokan tiap-tiap bagian dari suatu objek dengan objek yang menjadi *template* (acuan). *Template matching* merupakan salah satu ide yang digunakan untuk menjelaskan bagaimana kita mengenali kembali bentuk-bentuk atau pola-pola. *Template* dalam konteks rekognisi pola menunjuk pada internal yang jika cocok (*match*) dengan objek mengantar pada suatu objek. Atau pengenalan pola terjadi jika terjadi kesesuaian antara stimulus indera dengan bentuk internal. Gagasan ini mendukung bahwa sejumlah besar *template* telah tercipta melalui pengalaman hidup kita. Tiap–tiap *template* berhubungan dengan suatu makna tertentu. Metode ini sering digunakan untuk mengidentifikasi karakter huruf, angka, sidik jari (*fingerprint*) dan aplikasi-aplikasi pencocokan lainnya. *Image matching* merupakan bagian dari *template matching* ini digunakan konsep untuk menyelesaikan masalah seperti *image registration, 3D construction* [8].

IV. RANCANGAN SISTEM DAN APLIKASI

Aplikasi *augmented reality* ini diakses oleh satu *user* saja. Dimana proses berjalannya aplikasi ini di awali dengan menginstall aplikasi ini pada *smartphone Android* yang akan digunakan dan buku sebagai sumber *image*. Buku dinosaurus akan digunakan sebagai contoh *image tracking*.



Gambar 4: Arsitektur cara kerja aplikasi

Keterangan gambar :

a. Siapkan buku dinosaurus (*marker*) yang telah ditentukan dengan aplikasi
b. *User* mengarahkan kamera *smartphone* ke arah buku dinosaurus
c. Ketika *user* mengarahkan kamera kepada buku dinosaurus, maka secara *realtime* kamera *smartphone* akan melacak *marker* (buku dinosaurus) yang sudah diregistrasi tersebut dan kemudian menampilkan objek 3D dinosaurus.
d. Setelah objek 3D dinosaurus tampil, *user* dapat menekan atau menyentuh layar kamera *smartphone* tepat pada 3D dinosaurus yang tampil, ketika disentuh maka akan tampil keterangan mengenai tokoh dinosaurus tersebut.

Pada pembuatan aplikasi ini menggunakan perangkat lunak unity 3D, karena unity 3D mendukung SDK Android, QCAR SDK dan Blender. Import QCAR SDK Vuforia, *import marker* dan *import* objek 3D ke dalam unity 3D. kemudian atur skala, masukkan objek 3D dan *Coding* dilakukan di *editor* Unity 3D. terakhir *Build* aplikasi dengan SDK Android pada Unity 3D dan akan menghasilkan aplikasi dalam bentuk [dot]APK. Aktivitas Pembuatan aplikasi dapat dilihat pada Gambar 5.

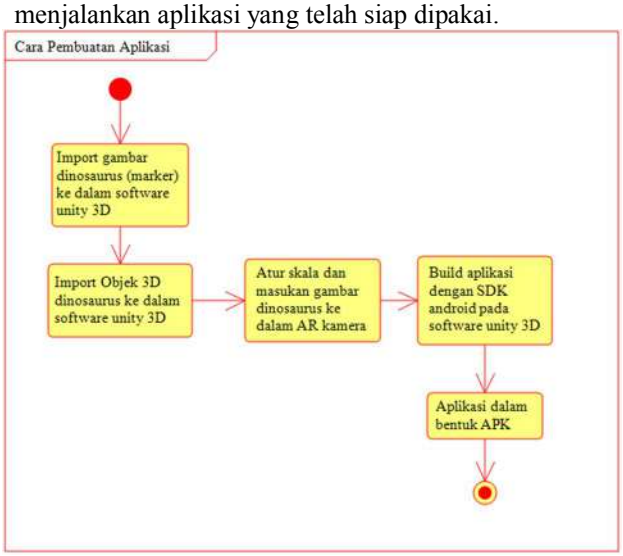
V. HASIL PENELITIAN

A. Perangkat Lunak dan Perangkat Aplikasi

Dalam pembuatan aplikasi dibutuhkan beberapa perangkat lunak dan perangkat aplikasi untuk mendukung proses pembuatan, antara lain:

1) Corel Draw, sebagai perangkat lunak pengolah gambar *marker*
2) Vuforia SDK AR, sebagai software development kit untuk pembuat *Augmented reality*
3) Blender, sebagai perangkat lunak untuk pengolahan obyek 3D
4) Unity, sebagai perangkat lunak untuk mengolah *library* AR dan obyek 3D
5) Android SDK, sebagai perangkat lunak yang digunakan untuk pengembangan aplikasi pada android *smartphone*

6) *Smartphone* Android, sebagai perangkat keras untuk menjalankan aplikasi yang telah siap dipakai.



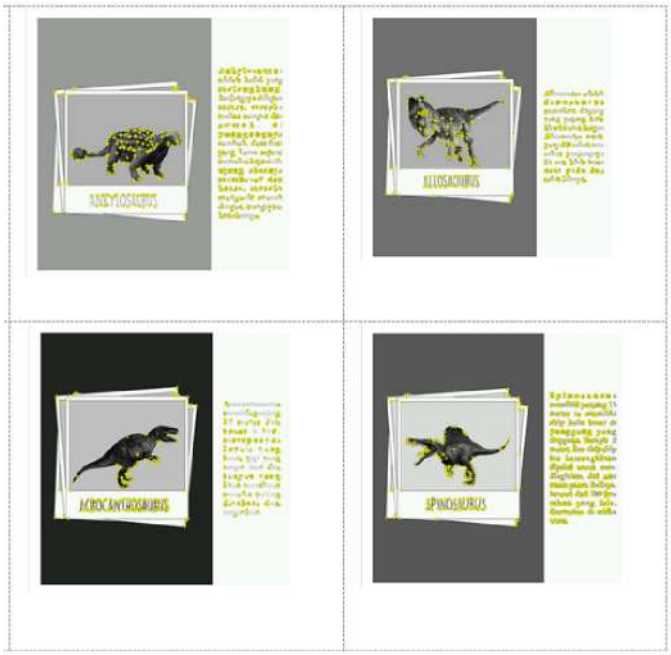
Gambar 5: Activity Diagram Pembuatan Aplikasi

B. Pembuatan *Marker*

Pembuatan *marker* ini berdasarkan dengan metode yang dipakai oleh web API Qualcomm Developer yaitu menggunakan metode *Natural Feature Tracking*, oleh karena itu *marker* yang dibuat harus mempunyai banyak atribut agar mempunyai kualitas *marker* yang baik. Pembuatan *marker* dilakukan dengan mengambil buku dinosaurus yang dijadikan sebagai contoh *image tracking*, kemudian di *upload* ke web API Qualcomm. Gambar yang telah di *upload* dinilai kualitasnya oleh sistem. Semua *marker* yang telah di *upload* melalui web API Qualcomm akan menghasilkan sebuah *source code* (hasil gambar yang telah di *generate* vuforia) berupa file [dot]unitypackage. File ini merupakan file konfigurasi dari Vuforia terhadap *marker-marker* yang telah di *upload*.



Gambar 6: Marker



Gambar 7: Marker Feature Point (setelah di upload)

Gambar 6 merupakan desain *marker* yang digunakan untuk memunculkan obyek 3D. *Marker* tersebut di *upload* ke website Qualcomm pada menu my trackables. Setelah di *upload*, maka *marker* tersebut dapat diimplementasikan ke dalam aplikasi.

Gambar 7 merupakan hasil *marker feature point* untuk pendeteksian dan pencocokan gambar yang diimplementasikan terhadap aplikasi.

C. Tampilan Layar

1) Tampilan Layar Cara Pemakaian

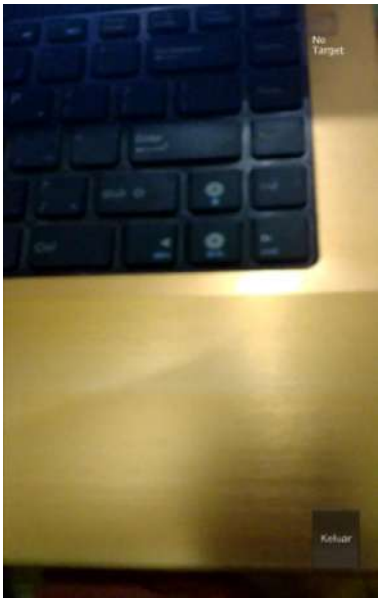
Halaman cara pemakaian adalah tampilan awal saat aplikasi ini dibuka akan ada panduan cara mengguakan aplikasi ini, berikut tampilannya dapat dilihat pada Gambar 8.

2) Tampilan Layar saat AR Kamera tidak ada *Marker*

Saat masuk ke AR kamera, maka akan tampil AR kamera untuk mendeteksi *marker* yang telah dibuat, berikut tampilanya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 8: Tampilan Cara Pemakaian



Gambar 9: Tampilan Marker Tidak Terdeteksi

3) Tampilan *Marker* Terdeteksi

Pada halaman ini apabila *marker* objek telah terdeteksi akan menampilkan model 3D berupa dinosaurus dapat dilihat pada Gambar 10. Setelah *marker* terdeteksi, maka akan muncul objek 3D Dinosaurus. *User* dapat menyentuh objek atau mengklik objek 3D tersebut melalui layar *smartphone,* saat diklik maka akan tampil keterangan Dinosaurus. Tampilannya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 10: Tampilan Marker Terdeteksi



Gambar 11: Tampilan Keterangan Gambar

D. Jarak Ideal *Marker*

Uji coba *marker* dilakukan berdasarkan jarak kamera terhadap semua *marker*. Uji coba dilakukan dengan pengukuran jarak(dalam cm) yang berbeda. Untuk hasilnya dapat dilihat pada tabel 3 tabel uji coba jarak.

Tabel 3. Uji Coba Jarak

No.	Jarak *Marker* (cm)	Waktu Terdeteksi (detik)
1	50	1
2	40	1
3	30	1
4	20	1
5	10	Tidak Terdeteksi

E. Pencahayaan

Uji coba *marker* berikutnya yaitu mengenai pencahayaan untuk mengetahui pengaruh aspek pencahayaan untuk mengetahui pengaruh aspek pencahayaan terhadap kecepatan deteksi. Percobaan dilakukan dengan keadaan cahaya yang benar-benar gelap, dengan keadaan yang memiliki sedikit cahaya, dan juga dalam keadaan terang. Untuk hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4 Uji coba pencahayaan.

Tabel 4: Uji Coba Pencahayaan

No.	Uji Coba Cahaya	Status
1	Gelap	Tidak terdeteksi
2	Keadaan dengan sedikit cahaya	Terdeteksi
3	Terang	terdeteksi

Dari hasil Tabel 4 dapat dilihat untuk mendapatkan hasil yang maksimal diperlukan cahaya yang terang agar kamera mudah untuk mengenali *marker* yang telah dibuat sebelumnya. Namun jika dengan keadaan sedikit cahaya terdeteksi lebih lambat dikarenakan kamera lama dalam mengenali pola dalam *marker*.

VI. PENUTUP

Berdasarkan analisa yang dilakukan dimulai dari pengumpulan informasi, pemecahan masalah hingga pembuatan aplikasi ini, maka peneliti dapat menarik beberapa kesimpulan beserta saran-saran yang perlu diperhatikan demi kelancaran perkembangan aplikasi ini.

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Berdasarkan hasil pengujian deteksi *marker* pada aplikasi *augmented reality* buku ini dengan metode single *marker* dan teknik virtual button, semua obyek yang ditampilkan sesuai dengan *marker* yang dipilih dan dapat berjalan dengan baik karena *marker* memilki node atau titik pengenalan pada gambar yang berfokus pada sudut yang sangat banyak menyebabkan keakuratan dalam menampilkan obyek dalam waktu kurang dari 1 detik dan memiliki target ID masing-masing untuk menampilkannya.
2) Dibuatnya aplikasi berbasis *augmented reality* sebagai pengganti buku yang berbasis buku (dicontohkan dalam pembahasan adalah buku dinosaurus), sehingga lebih menarik dan diharapkan dapat membantu penyampaian informasi dan pengenalan obyek sesuai pembahasan isi buku.

B. Saran

Agar aplikasi *augmented reality* ini dapat berkembang dan dimanfaatkan lebih maksimal, ada beberapa saran peneliti ingin sampaikan, yaitu:

1) Obyek 3D lebih diperjelas setiap teksturnya, agar terlihat lebih baik obyek tiga dimensinya
2) Untuk pengembangnya, bisa ditambahkan jumlah obyek *marker* dan informasi yang ingin disampaikan sehingga menjadi lebih lengkap.
3) Menambahkan fitur atau menu-menu baru.
4) Menjadikan aplikasi ini tanpa menggunakan *marker* atau markless.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Furht, Borko , "*Handbook of Augmented reality*". Springer: USA. 2011

[2] *Android,* Android Framework*, (online) .2015. http://developer.android.com/guide/faq/framwork.html* Dilihat 4 September 2015

[3] Vuforia QCAR SDK , *Vuforia Qualcomm* (online).2015. https://developer.vuforia.com/re*source*/devguie/vuforia-ar-architecture Dilihat 4 September 2015

[4] *Camilallain*, *Pengertian 3D*, (online). 2015 http://id.shvoong.com/internet-and-technologies/software/2306172-pengertian-3d/#ixzz2jxiovvhs Dilihat 4 September 2015

[5] Qualcomm, (n.d). *Vuforia Qualcomm Augmented reality* (QCAR), Vuforia (online).2015.https://developer.qualcomm.com/develop/*mobile*-technologies/augmented-reality Dilihat 4 September 2015

[6] Park, J., Bae, B. & Jain, R., 2012. Fast Natural Feature *Tracking* for *Mobile*. , 3, pp.273–277

[7] Rosten, E., 2012. Faster And Better: A Machine Learning Approach To Corner Detection

[8] Pratt, William K. *Digital Image Processing Second Edition*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1991

PEDOMAN PENULISAN NASKAH
JURNAL TELEMATIKA MKOM

1. Maksud dan Tujuan:
   Jurnal Telematika MKOM diterbitkan oleh Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur untuk media penyebarluasan hasil penelitian yang dilakukan para peneliti di lingkungan Universitas Budi Luhur maupun peneliti lain.
2. Jenis Naskah
   Naskah yang diterima oleh redaksi dapat berupa hasil penelitian, kajian pada kasus tertentu, yang belum dan tidak akan dipublikasikan dalam media cetak lain, komentar, opini atau kritik tentang naskah makalah atau buku di bidang ilmu komputer dan teknologi informasi.
3. Bahasa: Tulisan yang dimuat dalam jurnal ini menggunakan bahasa Indonesia yang sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).
4. Naskah diberikan dalam bentuk file elektronik dengan format *document* (.doc atau .docx) dan dikirimkan ke email : telematika.mkom@budiluhur.ac.id. Nama File *attachment* harus mengikuti format: NamaPenulisPertama_Judul.
5. Sistematika penulisan disusun sebagai berikut :
   a. Bagian Awal : judul, nama penulis dan instansinya, abstrak serta kata kunci (minimal 3 kata kunci).
   b. Bagian Utama : isi naskah
   c. Bagian Akhir : ucapan terima kasih bila naskah diambil dari hasil penelitian yang dibiayai oleh institusi atau kerjasama dengan pihak lain, apendiks (jika ada) dan daftar pustaka.
6. Judul tulisan sesingkat mungkin tapi jelas, menunjukkan dengan tepat masalah yang hendak dikemukakan, tidak memberi peluang penafsiran yang beraneka ragam, ditulis seluruhnya dengan huruf kapital, *bold*, dan *center text* (*Font : Times New Roman, size* 14).
7. Nama penulis ditulis di bawah judul tanpa gelar diawali huruf kapital, *bold, center text* dan tidak diawali dengan kata "oleh", apabila penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap. (*font : Times New Roman, size* 12). Instansi ditulis dengan *Times New Roman, size* 10*, Bold.*
8. Abstrak memuat semua inti permasalahan, cara pemecahannya, dan hasil yang diperoleh, maksimum sekitar 200 kata (*font: Times New Roman, size* 10*, Italic*).
9. Panjang naskah 10 sampai 15 halaman dalam format dua kolom dengan ukuran kertas A4. Naskah ditulis dalam jarak 1 (satu) spasi, dengan dua spasi di antara paragraf dan ½ (setengah) cm masuk (indent) di awal paragraf. Diizinkan ½ (setengah) spasi tambahan di atas garis yang berisi suatu superskrip dan di bawah garis subskrip. Jenis huruf yang digunakan adalah *Times New Roman (font size* 10).
10. Batas pengetikan : tepi atas 1,9 centimeter, tepi bawah 4,3 centimeter, sisi kiri dan sisi kanan 1,43 centimeter.
11. Seluruh teks dan gambar berada di dalam batas kolom. Gambar yang memerlukan tempat melebihi lebar batas kolom dapat diletakkan menyilang pada kolom-kolom tersebut.
12. Untuk penulisan keterangan pada gambar, ditulis Gambar 1 lalu keterangan gambarnya, tidak ditulis dengan singkatan Gb. 1, demikian juga dengan Tabel 1., Grafik 1., dan sebagainya.
13. Bila sumber gambar atau tabel diambil dari buku atau sumber lain, maka di bawah keterangan gambar atau tabel ditulis nama penulis dan tahun penerbitan.
14. Acuan ke daftar pustaka (referensi) harus ditandai di dalam teks dengan nomor di dalam kurung persegi (contoh: [1]). Referensi dinomori berdasarkan urutan rujukannya pada makalah. Format penulisan dalam daftar pustaka adalah sebagai berikut:
    - **Makalah** : penulis, judul, jurnal (huruf miring), isi dan nomor keluaran, tahun, dan halaman. Contoh:
      [1] T.C. Hsia, Simple Robust Schemes for Space Control of Robot Manipulators, *Int'l J. of Robotics and Automation*, 9(4), 1994, 167-174.
    - **Buku** : penulis, judul (huruf miring), lokasi penerbit, penerbit, tahun.
      Contoh:
      [2] M. Kayston and W.R. Fried, *Avionic Navigation Systems*, New York: John Wiley and Sons, Inc., 1969