

MEMBACA CITRA TARGET FILE 3D DENGAN SEBUAH MARKER PADA AUGMENTED REALITY

Nurcahyadi, Nurmansyah, Setyawan Widyarto

Abstract— Kemajuan teknologi yang pesat memberikan banyak pilihan dalam setiap pembuatan aplikasi pembaca citra target dengan marker. *Augmented Reality* (AR) adalah suatu teknologi yang memungkinkan orang untuk memvisualisasikan dunia maya sebagai bagian dari dunia nyata yang ada di sekitar secara efektif sehingga membuat dunia nyata seakan-akan dapat terhubung dengan dunia maya dan dapat berinteraksi. Penggunaan AR akan menjadi sebuah teknologi yang sangat membantu banyak bidang dengan kemampuannya membaca citra target dengan file 3D. Aplikasi yang sering digunakan atau dikombinasikan dengan AR dan berkembang untuk mobile pada Android dan Ios. Tujuan penulisan ini adalah untuk membantu menyebarluaskan kegunaan aplikasi yang sangat bermanfaat ini, agar bisa selalu dikembangkan di dunia pendidikan dalam membuat aplikasi pembelajaran bahkan bisa menjadi sebuah aplikasi komersial.

Kata Kunci — *Marker, Augmented reality, Android, Ios, 3D*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan informasi membawa dampak kemajuan yang sangat pesat terhadap dunia teknologi informasi. Salah satu teknologi informasi yang sedang berkembang pesat merupakan sebuah aplikasi pembaca image 3D yang sering disebut dengan *Augmented Reality* (AR).

Jika *Augmented Reality* (AR) di kembangkan di dalam dunia pendidikan maka akan menjadi sebuah terobosan baru untuk media pembelajaran.

Media pembelajaran adalah media yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar, yaitu meliputi alat bantu guru dalam mengajar serta sarana pembawa pesan dari sumber belajar ke penerima pesan belajar (siswa). Peranan sistem pakar juga bias di masukan dalam media pembelajaran ini, Sebagai penyaji dan penyalur pesan, media pembelajaran dan sistem pakar bisa mewakili guru dalam menyajikan materi pelajaran kepada siswa. Jika media pembelajaran yang berhubungan pada sistem pakar ini didesain dan dikembangkan secara baik, maka fungsi itu akan dapat diperankan oleh media meskipun tanpa keberadaan guru.

Dalam hal ini bisa dikatakan bahwa Pembuatan media pembelajaran ini merupakan salah satu solusi alternatif dalam sebuah pembelajaran yang lebih baik, oleh karna itu disini akan di bahas sebuah cara membaca file image 3D dengan *Augmented Reality* yang pada sasarnya bisa memberikan insiprasi untuk pembaca agar mengembangkan teknologi *Augmented Reality* (AR).

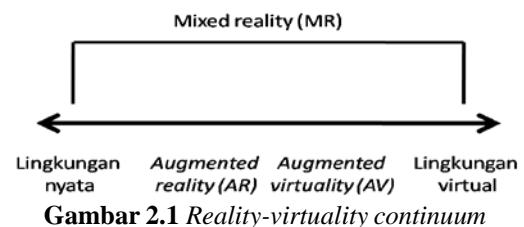
2. LANDASAN TEORI

2.1 Augmented Reality

2.1.1 Pengertian Umum Augmented Reality

Secara umum, pengertian *Augmented Reality* adalah

penggabungan antara objek *virtual* dengan objek nyata. Sebagai contoh adalah saat pertandingan *badminton* yang dilengkapi animasi atau objek *virtual* yang terlihat di lantai lapangan melalui layar televisi, jadi seolah-olah objek tersebut berada di dunia nyata, padahal sebenarnya hal tersebut merupakan teknik penggabungan antara dunia *virtual* dengan dunia nyata yang dinamakan dengan *Augmented Reality* (AR).



Gambar 2.1 Reality-virtuality continuum

Gambar 2.1 adalah penjelasan tentang *Augmented Reality* dan hubungannya dengan realitas yang lain sebagaimana dijelaskan oleh *Milgram*. Skala kontinu berkisar antara benar-benar nyata (kiri), realitas campuran (tengah) dan *virtual* sesungguhnya (kanan). Paul Milgram dan Fumio Kishino menyimpulkan bahwa AR lebih dekat dengan dunia nyata dan AV lebih dekat dengan dunia *virtual*. Objek *virtual* dapat berupa teks, animasi, model 3D atau video yang digabungkan dengan lingkungan sebenarnya.

Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan objek *virtual* 3D ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan objek 3D tersebut dan bersifat interaktif yang tidak sepenuhnya menggantikan kenyataan, namun AR hanya menambahkan atau melengkapi kenyataan. Interaktif disini adalah tindakan yang melibatkan pengguna sehingga menimbulkan pengaruh pada AR tersebut, seperti misalnya pengguna menggunakan kamera pada laptopnya sehingga dapat memunculkan atau memberi pengaruh pada AR. *Augmented Reality* seperti ini biasanya digunakan pada permainan *Microsoft's product Xbox Kinect* yang bersifat interaktif.

Dalam penerapannya, AR memiliki beberapa komponen penting untuk mendukung kinerja dari proses pengolahan citra digital. *Sylvy* menjelaskan Komponen tersebut, sebagai berikut;

a) Scene Generator

Scene Generator adalah komponen yang bertugas untuk melakukan *rendering* citra yang ditangkap oleh kamera. Objek *virtual* akan ditangkap kemudian diolah sehingga dapat kemudian dapat ditampilkan.

b) Tracking System

Tracking System merupakan komponen yang terpenting dalam AR. Dalam proses *tracking* dilakukan sebuah pendekripsi pola objek *virtual* dengan objek nyata sehingga keduanya sinkron dalam artian proyeksi *virtual* dengan proyeksi nyata harus sama atau mendekati sama sehingga mempengaruhi validitas hasil

yang didapatkan.

c) *Display*

Dalam pembangunan sebuah sistem berbasis AR ada beberapa parameter mendasar yang penting yaitu optik dan teknologi video. Keduanya memiliki keterkaitan yang bergantung pada faktor resolusi, fleksibilitas, titik pandang, dan *tracking area*. Batasan-batasan yang perlu diperhatikan dalam pengembangan AR diantaranya adalah batasan pencahayaan, resolusi layar, dan perbedaan pencahayaan citra antara citra *virtual* dan nyata.

d) *AR Devices*

Ada beberapa tipe media yang dapat digunakan untuk menampilkan objek berbasis AR yaitu dengan menggunakan optik, sistem retina *virtual*, video penampil, monitor berbasis AR dan proyektor berbasis AR.

2.1.2 Pemanfaatan Aplikasi Augmented Reality

Azuma *et al.* Memberikan contoh bidang-bidang dalam kehidupan yang pernah menerapkan teknologi *Augmented Reality* adalah:

a) Kedokteran (*Medical*)

AR digunakan dalam dunia kedokteran sebagai visualisasi dan bantuan pelatihan untuk kegiatan pembedahan. Selain itu telah dimanfaatkan juga sebagai “X-ray Vision” untuk menunjukkan kondisi didalam tubuh pasien. Selain itu dapat memudahkan tenaga medis dalam melakukan operasi tanpa melakukan pembedahan.



Gambar 2.2 Penampakan objek *virtual* bayi di dalam perut pasien yang sedang hamil

b) Industri Manufaktur (*Manufacturing and Repair*)

Pada industri manufaktur, AR diterapkan pada kegiatan perakitan (*assembly*), pemeliharaan (*maintenance*), dan perbaikan (*repair*) mesin yang kompleks dengan cara membuat objek 3D kemudian ditumpangkan pada peralatan yang sebenarnya di dunia nyata untuk menunjukkan langkah demi langkah tugas yang harus dikerjakan dan bagaimana melukannya.



Gambar 2.3 Seorang teknisi sedang mendemonstrasikan perakitan kawat bundel dari *prototype* Boeing

c) Anotasi dan Visualisasi (*Annotation and Visualization*)

AR telah digunakan sebagai alat untuk menganotasi informasi objek dan lingkungan secara umum atau rahasia. Aplikasi ini digunakan untuk menjelaskan informasi suatu objek nyata secara rinci. Bisa juga digunakan sebagai visualisasi untuk arsitektur yang menunjukkan dimana pipa, sambungan listrik dan dukungan struktural yang berada di dalam dinding sebagaimana diungkapkan oleh *Feiner et al.*



Gambar 2.4 Jendela informasi menampilkan detil rinci mengenai sebuah objek nyata



Gambar 2.5 Garis *virtual* membantu memunculkan layar geometri dari pangkalan ulang-alik dalam situasi jarak pandang yang rendah

d) Militer dan Pertahanan

Penggunaan *Head-Up Displays* (HUDs) dan *Helmet-Mounted Sights* (HMS) untuk menempatkan grafik vektor pada pilot telah berlangsung bertahun-tahun. Selain menampilkan navigasi dasar dan informasi penerbangan, grafik tersebut juga menampilkan target musuh dan cara untuk mengarahkan senjata dari pesawat.

e) Robotika (*Robotics*)

Dalam bidang robotika, seorang operator robot menggunakan pemiciran visual dalam mengendalikan robot. AR sangat berperan dalam hal tersebut.

f) Desain dan Hiburan

AR telah banyak digunakan dalam dunia desain dan hiburan. Bentuknya beragam mulai dari efek perfilman, permainan untuk *smartphone*, katalog, promosi produk di koran dan majalah, dll.

2.1.3 Natural Feature Tracking dan Proses Deteksi Marker

Ponsel adalah *platform* kinerja rendah yang memiliki banyak keterbatasan dibandingkan dengan komputer. Banyak yang harus dipertimbangkan ketika akan mengembangkan sebuah aplikasi AR. Terdapat banyak solusi AR yang tersedia yang dirancang khusus untuk *smartphone*. Salah satu metode yang digunakan dalam pengembangan AR adalah metode *Natural Feature Tracking*.

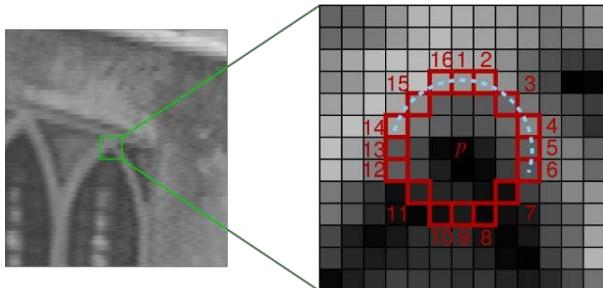
Natural Feature Tracking adalah metode yang bekerja dengan mendeteksi fitur alam (*natural feature*) dari citra awal dan trek di dalam gambar menggunakan SIFT dan FERN, kemudian melakukan penghitungan koordinat gambar untuk setiap *frame*. Koordinat gambar tersebut kemudian digabungkan dengan kamera

Teknik NFT digunakan untuk mendapatkan skor suatu gambar *marker*. Skor *marker* mendefinisikan seberapa baik suatu gambar dapat dideteksi 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 akan menghasilkan target yang tidak terlacak sama sekali oleh sistem AR. Sebuah gambar yang diberi skor 5 bintang akan mudah dilacak atau dikenali oleh web API dijelaskan dalam Tabel 2.1.

Gambar	Sudut Terdeteksi	Keterangan
	4 sudut	sebuah persegi akan berisi fitur yang terdiri dari empat sudut
	0 sudut	sebuah lingkaran tidak berisi fitur karena tidak mengandung sudut
	2 sudut	objek ini hanya berisi fitur dengan dua sudut

Tabel 2.1 Contoh Atribut sudut yang dikenali web API

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



Gambar 2.6 Corner Detection

Piksel *p* pada gambar adalah sudut. *P* bisa dikatakan sebagai sudut jika terdapat satu set piksel (ditunjukkan dengan angka 1 sampai 16) yang berdekatan dan membentuk lingkaran yang semuanya lebih terang atau lebih gelap dari intensitas piksel *p*.

Proses deteksi marker pada AR pustaka secara garis besar dijelaskan oleh *Koyama et al* sebagai berikut;

- Mengambil video dari kamera.
- Binerisasi citra masukan (*Tresholding*).
- Deteksi area.
- Pencocokan pola.
- Menghitung transformasi matriks.
- Me-render objek 3 dimensi.

3. METODE

Peneliti di sini menerangkan cara membuat aplikasi pembaca file 3D dengan *Augmented Reality* (AR) menggunakan **Vuforia SDK**

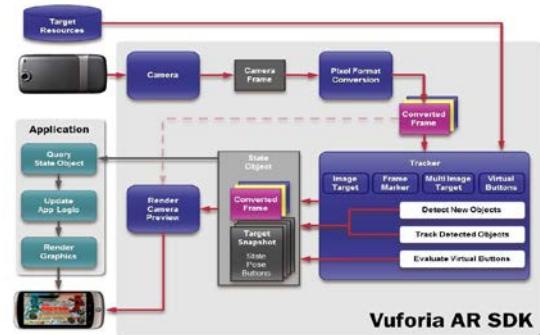
Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit* (SDK) untuk perangkat *mobile* yang memungkinkan pembuatan aplikasi *Augmented Reality*. Dulunya lebih dikenal dengan QCAR (*Qualcomm Company Augmented Reality*). Vuforia menggunakan teknologi *Computer Vision* untuk mengenali dan melacak gambar planar (*Target Image*) dan objek 3D sederhana, seperti kubus, balok, teko, secara *real-time*.



Gambar 3.1 Objek Mobil 3D Virtual yang muncul pada kamera

Pertama membuat aplikasi dengan menggunakan Unity, dalam hal ini aplikasi unity untuk membuat sebuah aplikasi yang nantinya akan kita install ke Smartphone kita, *Target Resources*

Target Resources dihasilkan dari *target management system*. Output yang dihasilkan berupa file binary yang menyimpan pola *marker* dan file konfigurasi XML lalu semuanya digabung dalam sebuah aplikasi.



Gambar 3.2 Diagram Aliran Data Vuforia

SDK QCAR akan melacak *trackable* yang merupakan kelas dasar yang mewakili semua objek yang berada di dunia nyata di enam derajat kebebasan (6DoF). Ketika terlacak, tiap *trackable* memiliki nama, ID, status dan informasi. Ada beberapa jenis *trackable* dalam *Augmented Reality* yang dimungkinkan oleh QCAR, yaitu *image target* dan *multi target*.

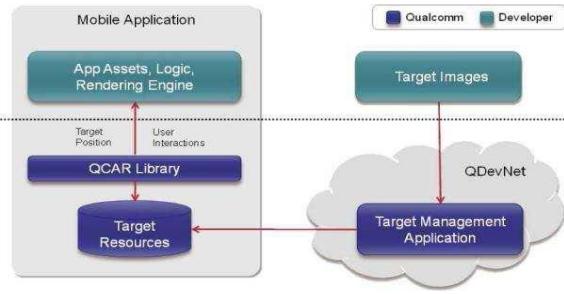
System Overview

Sebuah aplikasi Vuforia SDK berbasis AR menggunakan layar perangkat *smartphone* sebagai cermin ke dunia AR dimana dunia nyata dan *virtual* tampaknya hidup berdampingan. Aplikasi ini membuat kamera menampilkan gambar langsung pada layar untuk mewakili pandangan dari dunia fisik. Objek *virtual* 3D kemudian ditampilkan pada kamera dan mereka terlihat menyatu di dunia

nyata. memberikan gambaran umum pembangunan aplikasi dengan Vuforia SDK *platform*. *Platform* ini terdiri dari SDK Vuforia dan

Target System Management

Yang dikembangkan oleh *portal* QDevNet. Pengembang dapat mengunggah gambar masukan atau *marker* untuk *target* yang ingin dilacak kemudian mengunduh *target resource* yang dibundel dengan *App*.



Gambar 3.3 Arsitektur Library Vuforia SDK

1) Trackables

“*Trackables*” adalah kelas dasar yang mewakili semua benda di dunia nyata yang berarti SDK Vuforia dapat melacak *six degrees-of-freedom*. Setiap *trackable*, ketika dideteksi dan dilacak, memiliki parameter yaitu nama, ID, status dan pose informasi. *Target Image*, *Multi Target Image*, dan *Marker*. Semua *trackable* yang mewarisi sifat dari kelas dasar. *Trackables* yang diperbarui serupa *frame* diproses kemudian hasilnya diteruskan ke aplikasi pada *state object*.

1. Parameter

Adapun parameter yang digunakan oleh *Fathoni et al* adalah sebagai berikut:

a. Tipe

UNKNOWN_TYPE : pelacakan yang tipenya tidak diketahui

IMAGE_TARGET : pelacakan berdasarkan gambar

MULTI_TARGET : pelacakan gabungan

MARKER : pelacakan *marker*

b. Nama

Sebuah kalimat unik yang digunakan untuk mengidentifikasi pelacakan dari *database*. Untuk penulisan nama hanya diperbolehkan 64 karakter dan hanya mengandung karakter a-z, A-Z, 0-9, dan [-_].

c. Status

UNKNOWN : tempat/lokasi pelacakan tidak diketahui. Biasanya dikembalikan sebelum *tracker initialization*

UNDEFINE : tempat/lokasi pelacakan tidak didefinisikan

NOT_FOUND : lokasi pelacakan tidak ditemukan pada *database* yang dituju

DETECTED : lokasi pelacakan dideteksi dalam *frame*

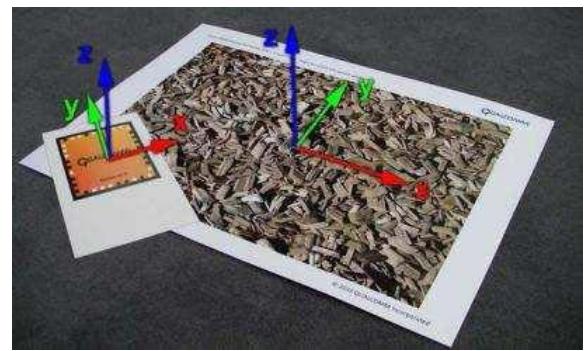
TRACKED : pelacakan telah dilacak dalam *frame*

2. Posisi

Matrix 3x4 digunakan untuk menentukan posisi *marker* yang sudah diidentifikasi

2) Koordinat Sistem

Output yang dihasilkan berupa identifikasi posisi *marker* dengan menggunakan tiga sumbu koordinat yaitu x, y, dan z. Koordinat

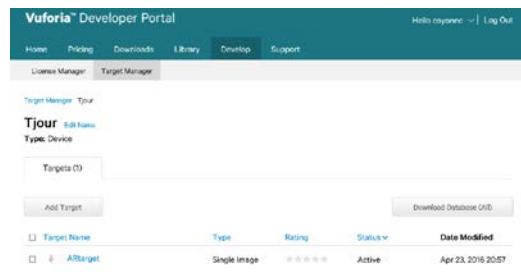


Gambar 3.4 Hasil pelacakan berupa penentuan koordinat x, y, dan z

Dari gambar 2.9 dapat dilihat bahwa SDK Vuforia menggunakan sistem koordinat tangan kanan. Setiap *Image Target* dan *Frame Marker* mendefinisikan sistem koordinat lokal dengan (0,0,0) di pusat (tengah) dari target. +X pergi ke kanan, +Y naik dan +Z keluar dari dilacak (ke arah dari yang dapat dilihat). Asal sistem koordinat lokal *Multi Target* didefinisikan bagian target gambar yang berubah relatif dari komponen ini. Laporan pose *Multi Target* adalah posisi dari asal, independen dimana bagian individu dilacak dalam *Multi Target*. Fitur ini memungkinkan sebuah objek geometris yang harus dilacak terus menerus dengan koordinat yang sama, bahkan jika bagian *Image Target* lain yang terlihat dalam tampilan kamera [PRA 10].

3) Marker

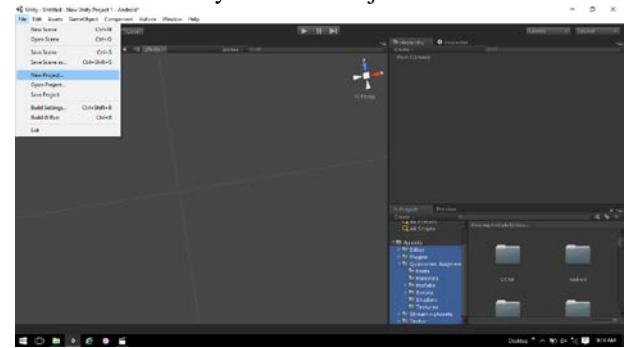
Dalam pembuatan *marker* dalam hal ini, diperlukan sebuah *file* gambar JPG yang nantinya akan diunggah ke website Vuforia, *marker* yang telah diunggah akan dinilai kualitasnya oleh sistem.



Gambar 3.5 Contoh *Marker* yang telah diunggah ke website Vuforia

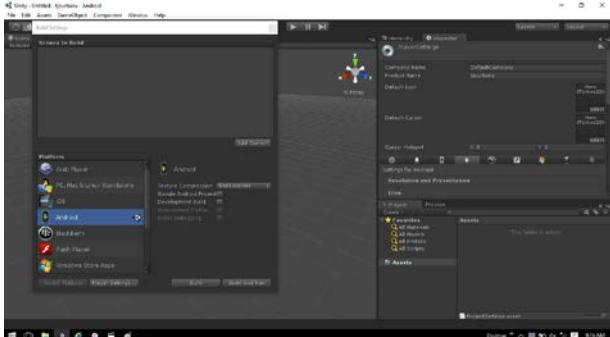
Implementasi pembuatan AR

- Pertama membutuhkan
 - Unity,
 - Vuforia SDK,
 - Android SDK,
- Pertama buka Unity dan buat Project baru

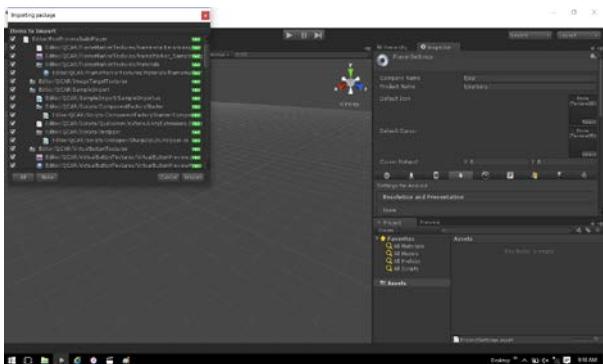


- Kemudian build & seting

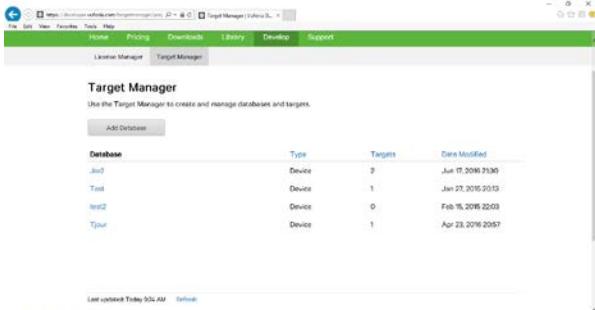
Switch Platform- ke android Kemudian – Player Seting



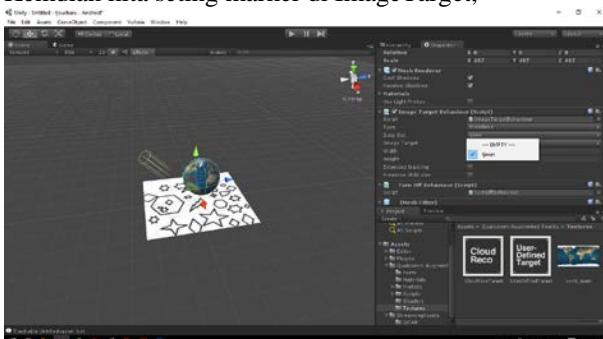
- Kemudian Klik kanan Pada Asset dan infor Vuforia



- Kemudian masukan Ar camera dan Image Target ke Hierarchy,



- Buat marker di developer.vuforia.com, Kemudian download hasil marker yang dibuat dan di infut ke dalam Unity
- Kemdian kita seting marker di ImageTarget,



Kemudian di Play dan di sipkan Print marker yang kita buat tadi di developer.vuforia.com

4. KESIMPULAN

Berikut ini adalah kesimpulan-kesimpulan yang didapat dari hasil seluruh proses pengembangan aplikasi *Augmented Reality*, dapat disimpulkan :

1. Pembuatan aplikasi dengan menggunakan Unity3D dan Vuforia dapat diimplementasikan dengan baik.
2. Fungsi-fungsi untuk marker berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pendekatan *marker* pada aplikasi telah berjalan dengan baik. Objek 3D sistem pencernaan dapat muncul pada marker tersebut.
3. Dalam penggunaan aplikasi harus diperhatikan jarak, pencahayaan, dan fokus kamera dengan *marker*. Semakin dekat jaraknya semakin baik mendekripsi *marker*, dan sebaliknya.
4. Dengan dibuatnya tulisan ini semoga banyak pembaca merasa terinfirasi dengan Aplikasi ini dan dapat di kembangkan di dunia pendidikan dan di bidang apapun yang membutuhkan gambaran Virtual.

DAFTAR PUSTAKA.

Milgram, P., & Kishino, F. 1994. A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems E series D* (Vol. 77, p. 1321–1321). Citeseer.

Azuma, Ronald T. 1997. “A Survey of Augmented Reality”, California. In *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 6, 4 (August 1997), 355-385.

Sylva, R., et al. 2005. *Introduction to Augmented Reality*. Brazil: National Laboratory of Scientific Computation.

Feiner, Steven K., Anthony C. Webster, Theodore E. Krueger III, Blair MacIntyre, and Edward J. Keller. Architectural Anatomy. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 4, 3 (Summer 1995), 318-325.

Koyama, Tomohiko. 2009. *Introduction to FLARToolKit*. Makalah disajikan dalam *Future Innovation Technology Creativity Design & Technology Festival*. Toronto.

Fathoni, Mochamad. 2012. *Alat Musik Perkusi Augmented Reality Berbasis Android*. Malang : Universitas Muhammadiyah Malang.

Pranando, Yas. 2010. *Pembuatan Marker Lokasi Rumah Sakit, Mall, Kantor Polisi, Bengkel, Pom Bensin, Bank, Stasiun, Dan Universitas Di Wilayah Depok Pada Aplikasi Armap Dengan Menggunakan Android*. Jakarta : Universitas Gunadarma.



Nurcahyadi, lahir di Tangerang 16 juli 1992, dengan 3 bersaudara, dengan anak terakhir. Nurcahyadi memiliki nama panggilan Cahyo, dan sedang bekerja di SMK Fadilah dengan Bidang TIK di Jurusan Multimedia sebagai Kepala Jurusan. Mendapat Gelar S.T di Institut Teknologi Indonesia 2014 dengan Prodi Teknik Informatika. Dan sekarang sedang menjalankan Pendidikan Magister Komputer Di Universitas Budi Luhur dengan Jurusan TI sampai sekrang 2016.



Nurmansyah, Mahasiswa Pascasarjana Universitas Budi Luhur. Mendapatkan gelar Sarjana Komputer pada STMIK Muh. Husni Thamrin Jakarta. Saat ini aktif mengajar di Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Taman Siswa Bima Jurusan Teknologi Informasi dan Komunikasi.



Setyawan Widyarto dilahirkan di Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia pada 1963. Dia memperoleh sarjana dari IPB Bogor pada 1986 dan gelar M.Sc. dalam *Manufacturing System Engineering and Management* dari University of Bradford (UK) dengan Chevening Awards (British Council) pada 1998. Pada tahun 2008 dia mendapatkan gelar Ph.D. dalam *Computer*

Science dari Universiti Teknologi Malaysia. Tahun 2008, dia bergabung dengan Universiti Selangor (Unisel). Sejak 2012, dia sebagai *Associate Professor* dalam bidang *Computer Science (Industrial Computing)*, Unisel Bestari Jaya, Kuala Selangor. Bidang penelitian dia banyak pada (agile) *software engineering*, *virtual environment/reality* dan *image processing*. Dia sebagai editor beberapa jurnal dan pengagas dan pendiri beberapa pusat penelitian dan forum.