

## BAB II

### TEORI PENUNJANG

#### 2.1 Ilmu Tajwid

Ilmu tajwid adalah tata cara membaca al Quran dengan baik dan benar, sesuai dengan kaidah-kaidah membaca alquran. Dalam ilmu keislaman khususnya di bidang membaca al Quran dikenal dengan ilmu tajwid. Tajwīd (ديوجت) secara harfiah bermakna melakukan sesuatu dengan baik dan indah atau bagus dan membaguskan, dalam bahasa arab, tajwid berasal dari kata Jawwada (يجود-جود) [3] (جويد دا).

##### 2.1.1 Hukum Bacaan Nun Mati / Tanwin

Nun mati atau tanwin jika bertemu dengan huruf-huruf hijahiyah, hukum bacaannya ada 5 macam, yaitu:

###### 2.1.1.1 Izhar (إظهار)

Izhar artinya jelas atau terang. Apabila ada nun mati atau tanwin (نْ / نً) bertemu dengan salah satu huruf halqi (ء ؤ غ ع خ ح ا), maka dibacanya jelas/terang.

###### 2.1.1.2 Idgham (إدغام)

A. Idgham Bighunnah (dilebur dengan disertai dengung)

Yaitu memasukkan/meleburkan huruf nun mati atau tanwin (نْ / نً) kedalam huruf sesudahnya dengan disertai (ber)dengung, jika bertemu dengan salah satu huruf yang empat, yaitu: ن و م ي

B. Idgham Bilaghunnah (dilebur tanpa dengung)

Yaitu memasukkan/meleburkan huruf nun mati atau tanwin (نْ / ة) kedalam huruf sesudahnya tanpa disertai dengung, jika bertemu dengan huruf lam atau ra (ل ر)

### 2.1.1.3 Iqlab (إقلاب)

Iqlab artinya menukar atau mengganti. Apabila ada nun mati atau tanwin (نْ / ة) bertemu dengan huruf ba (ب), maka cara membacanya dengan menyuarakan /merubah bunyi نْ menjadi suara mim (م), dengan merapatkan dua bibir serta mendengung.

### 2.1.1.4 Ikhfa (إخفاء)

Ikhfa artinya menyamarkan atau tidak jelas. Apabila ada nun mati atau tanwin (نْ / ة) bertemu dengan salah satu huruf ikhfa yang 15, ta' (ت), tha' (ث), jim (ج), dal (د), dzal (ذ), zai (ز), sin (س), syin (ش), sod (ص), dhod (ض), tho (ط), zho (ظ), fa' (ف), qof (ق), dan kaf (ك)

maka dibacanya samar-samar, antara jelas dan tidak (antara izhar dan idgham) dengan mendengung.

## 2.2 IQRO

Iqro sendiri merupakan sebuah metode belajar membaca Alquran yang langsung menekankan untuk mengenal huruf-huruf arab (hijaiyah) dan sekaligus latihan membaca. Buku-buku panduan Iqro' saat ini sudah dapat dengan mudah kita jumpai dimana saja, dalam buku Iqro' tersebut terdapat 6 jilid yang dimulai dengan tingkatan yang paling sederhana hingga sempurna. Metode Iqro' ini sudah terbukti mampu membantu banyak orang yang ingin bisa membaca Alquran sehingga mereka bisa membaca Alquran dengan lancar.[4]

## 2.2.1 Sejarah IQRO

adalah jenis buku teks karya dari K.H. As'ad bin Humam yang digunakan oleh komunitas Muslim di Indonesia, yang bertujuan untuk mempelajari dasar pemahaman huruf bahasa arab dan pelafalannya. Iqro dianggap sebagai batu loncatan awal untuk ilmu pembacaan Qira'at al-Qur'an tingkat lebih tinggi yang dikenal sebagai *tajwid*.

### 2.2.1.1 KH. As'ad Humam

Kyai Haji As'ad bin Humam, adalah seseorang yang memelopori metode belajar membaca Alquran cepat dengan metode Iqro'. K.H. As'ad Humam lahir di Yogyakarta pada tahun 1933 dan wafat pada 2 Februari 1996 di usia beliau yang ke-63 tahun. Pada usia remaja, beliau mengalami pengapuran dini yang membuatnya sulit bergerak seperti orang-orang pada umumnya. Beliau menjalani perawatan di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta selama satu setengah tahun. Beliau juga menjalani perawatan di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta selama satu setengah tahun.

Penyakit inilah yang dikemudian hari membuat As'ad Humam tak mampu bergerak secara leluasa sepanjang hidupnya. Hal ini dikarenakan sekujur tubuhnya mengejang dan sulit untuk dibungkukkan. Dalam keseharian, sholatnya pun harus dilakukan dengan duduk lurus, tanpa bisa melakukan posisi ruku' ataupun sujud. Bahkan untuk menengok pun harus membalikkan seluruh tubuhnya. Beliau juga bukan seorang akademisi atau kalangan terdidik lulusan Pesantren atau Sekolah Tinggi Islam, beliau hanya lulusan kelas 2 Madrasah Muallimin Muhammadiyah Yogyakarta (Setingkat SMP).

Nama asli dari KH As'ad Humam hanyalah As'ad saja, sedangkan nama Humam yang diletakkan dibelakang adalah nama ayahnya, H Humam Siradj. KH As'ad Humam (alm) tinggal di Kampung Selokraman, Kotagede Yogyakarta. Ia adalah anak kedua dari 7 bersaudara. Darah wiraswasta diwariskan benar oleh orang tua mereka, terbukti tak ada satu pun dari mereka yang menjadi Pegawai

Negeri Sipil. KH Asad Humam sendiri berprofesi sebagai pedagang imitasi di pasar Bringharjo, kawasan Malioboro Yogyakarta.[4]

### **2.2.1.2 Penemuan Metode IQRO**

Profesi sebagai pedagang mengantarnya berkenalan sekaligus berguru dengan KH Dachlan Salim Zarkasyi. Berawal dari silaturahmi ini kemudian KH As'ad Humam mengenal metode Qiroati, satu dari sekian metode baca Alquran yang sudah eksis lebih dulu.

Dari Qiroati ini kemudian muncul gagasan-gagasan KH As'ad Humam untuk mengembangkannya supaya lebih mempermudah penerimaan metode ini bagi santri yang belajar Al Quran. Mulailah KH As'ad Humam bereksperimen, dan hasilnya kemudian ia catat, dan ia usulkan kepada KH Dachlan Zarkasyi.

Namun gagasan-gagasan tersebut seringkali ditolak oleh KH Dachlan Salim Zarkasyi, terutama untuk dimasukkan dalam Qiroati, karena menurutnya Qiroati adalah inayah dari Allah sehingga tidak perlu ada perubahan. Hal inilah yang pada akhirnya menjadikan kedua tokoh "berkonflik". Sehingga pada akhirnya muncullah gagasan KH As'ad Humam dan Team Tadarus Angkatan Muda Masjid dan Mushalla (Team Tadarus "AMM") Yogyakarta untuk menyusun sendiri dengan pengembangan penggunaan cara cepat belajar membaca Al-Qur'an melalui metode Iqro.

Pada awalnya, pengembangan metode Iqro yang digagas oleh KH As'ad Humam ini hanya perantaraan dari mulut ke mulut atau 'getok tular', namun karena ketekunan KH As'ad, metode Iqro mampu dikembangkan secara luas dan diterima baik oleh masyarakat di Indonesia bahkan di dunia internasional, dengan dibantu aktivis yang tergabung dalam Team Tadrus AMM Yogyakarta.[4]

## **2.3 Augmented Reality (AR)**

*Augmented reality* (AR) atau realitas ditambah adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi.

Dengan bantuan teknologi *Augmented Reality*, lingkungan nyata di sekitar kita akan dapat berinteraksi dalam bentuk digital “virtual”. Informasi-informasi tentang obyek dan lingkungan disekitar kita dapat ditambahkan ke dalam sistem *Augmented Reality* yang kemudian informasi tersebut ditampilkan diatas layar dunia nyata secara real-time seolah-olah informasi tersebut adalah nyata.

### **2.3.1 Tujuan Augmented Reality**

Tujuan dalam penggunaan *Augmented Reality* ini adalah menambah pengertian dan informasi pada dunia nyata dimana system *augmented reality* nengambil dunia nyata sebagai dasar dan menggabungkan beberapa teknologi dengan menambahkan data kontekstual agar pemahaman seseorang menjadi jelas.[5]

### **2.3.2 Metode Marker Tracking AR**

Ada 2 macam metode yang digunakan didalam *Augented Reality* yang biasa digunakan, diantaranya :

#### **2.3.2.1 Marker Based Tracking**

*Marker based tracking* adalah AR yang menggunakan marker atau penanda objek dua dimensi yang memiliki suatu pola yang akan dibaca komputer melalui media webcam atau kamera yang tersambung dengan komputer, biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih[6][7]

### 2.3.2.2 Markerless

*Markerless* merupakan sebuah metode pelacakan dimana dengan metode markerless pengguna tidak perlu lagi mencetak sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital. Dalam hal ini, marker yang dikenali berbentuk posisi perangkat, arah, maupun lokasi.[6]

## 2.4 Blender

3D Blender adalah aplikasi grafik komputer yang memungkinkan Anda untuk memproduksi suatu gambar atau animasi berkualitas tinggi dengan menggunakan geometri tiga dimensi. Tidak hanya untuk membuat suatu model atau animasi 3 dimensi, aplikasi 3D Blender pun sudah cukup mumpuni untuk digital sculpting, mengedit video, 2D & 3D *tracking*, *postproduction* bahkan untuk membuat game. Dan aplikasi ini juga bisa di jalankan di berbagai macam platform sistem operasi, seperti Microsoft Windows, Mac OS, Linux, dan lain-lain.[8]

### 2.4.1 Sejarah Blender

Pada tahun 1988 Ton Roosendaal mendanai perusahaan yang bergerak dibidang animasi yang dinamakan NeoGeo. NeoGeo adalah berkembang pesat sehingga menjadi perusahaan animasi terbesar di Belanda dan salah satu perusahaan animasi terdepan di Eropa. Ton Roosendaal selain bertanggung jawab sebagai art director juga bertanggung jawab atas pengembangan software internal.

Pada tahun 1995 hadir sebuah *software* yang pada akhirnya dinamakan Blender. Setelah diamati ternyata Blender memiliki potensi untuk digunakan oleh artis –artis diluar NeoGeo. Lalu pada tahun 1998 Ton mendirikan perusahaan yang bernama Not a Number (NaN) Untuk mengembangkan dan memasarkan Blender lebih jauh. Cita – cita NaN adalah untuk menciptakan sebuah software animasi 3D yang padat, cross platform yang gratis dan dapat digunakan oleh masyarakat computer yang umum.

Sayangnya ambisi yang tidak sesuai dengan kenyataan pasar saat itu. Tahun 2001 yang dibentuk ulang menjadi perusahaan yang lebih kecil NaN lalu meluncurkan software komersial pertamanya, Blender Publisher. Sasaran pasar software ini adalah untuk web 3D interaktif. Angka penjualan yang rendah dan iklim ekonomi yang tidak menguntungkan saat itu mengakibatkan NaN ditutup. Punutupan ini termasuk penghentian terhadap pengembangan Blender.

Karena tidak ingin Blender hilang ditelan waktu begitu saja, Ton Roosendaal mendirikan organisasi non profit yang bernama Blender Foundation. Tujuan utama Blender *Foundation* adalah tersu mempromosikan dan mengembangkan Blender sebagai proyek open source. Pada tahun 2002 Blender dirilis ulang dibawah syarat – syarat GNU General Public License

#### 2.4.2 Fitur fitur Blender

Blender memiliki fitur sama kuat mengatur dalam lingkup dan kedalaman ke ujung lain tinggi 3D *software* seperti *Softimage* | XSI, Cinema 4D, 3ds Max dan Maya.

Perangkat lunak ini berisi fitur yang merupakan ciri khas dari model perangkat lunak high-end. Ini adalah Open Source yang paling populer grafis 3D aplikasi yang tersedia, dan merupakan salah satu yang paling didownload dengan lebih dari 200.000 download dari rilis masing-masing. fitur-fitur didalamnya antara lain :

1. Model: Obyek 3D tipe, termasuk jerat poligon, permukaan NURBS, Bezier dan kurva B-spline; multiresolusi patung kemampuan; Modifier stack deormers; model Mesh; Python Scripting
2. *Rigging*: Skeleton kode ciptaan; Skinning; lapisan Bone; B-splines interpolated tulang
3. Animasi: animasi editor non-linear; *Vertex framing* kunci untuk morphing, animasi Karakter berpose editor; deormers animasi, pemutaran Audio; sistem kendala animasi

4. *Rendering: raytracer inbuilt; oversampling*, blur gerak, efek pasca produksi, ladang, non-square pixel, lapisan Render dan melewati; Render baking ke peta UV, Efek termasuk halo, suar lensa, kabut, vektor motion-blur proses pasca- , dan proses pasca-defocus; Ekspor naskah untuk penyaji eksternal
5. UV *unwrapping: Laurent* dan metode Berdasarkan Sudut unwrapping; unwrapping berdasarkan jahitan; falloff proporsional mengedit peta UV
6. *Shading*: membaur dan shader specular; Node editor; hamburan Bawah, shading Tangent; peta Refleksi
7. Fisika dan Partikel: sistem Partikel dapat dilampirkan ke mesh objek; simulator Fluida; solver Realtime tubuh lembut
8. *Imaging dan Komposisi: multilayer* OpenEXR dukungan; *filter* node komposit, konverter, warna dan operator vektor; 8 mendukung *prosesor; sequencer* realtime dekat; Bentuk gelombang dan U / V menyebar plits
9. *Realtime 3D/Game* Penciptaan: *editor* grafis logika; *Bullet* Fisika dukungan Perpustakaan; jenis *Shape: polyhedron Convex*, kotak, bola, kerucut, silinder, kapsul, majemuk, dan mesh segitiga statis dengan mode auto penonaktifan; tabrakan Diskrit; Dukungan untuk kendaraan dinamika; Mendukung semua modus pencahayaan OpenGL; Python *scripting*; Audio
10. Lintas Platform dengan GUI OpenGL seragam pada semua Platform ,siap untuk digunakan untuk semua versi windows (98, NT, 2000, XP), Linux, OS X , FreeBSD, Irix, SUN dan berbagai Sistem Operasi lainnya
11. Kualitas tinggi arsitektur 3D yang memungkinkan penciptaan cepat dan efisien .
12. Lebih dari 200.000 *download* (pengguna) dari seluruh dunia
13. Dieksekusi berukuran kecil, dan distribusi rendah

## 2.5 Unity3D

Unity 3D pertama kali dirilis pada saat acara Apple's Worldwide Developers Conference di tahun 2005. Pada versi awal Unity hanya dapat digunakan di Mac *Platform* yaitu OS dari produk apple. Namun sekarang Unity 3D berubah menjadi software multi platform yang juga dapat dijalankan pada Windows OS dan bahkan Linux OS.

Pada dasarnya, Unity 3D merupakan game *engine* yang berbasis 3D. Tetapi Unity juga bisa dalam membentuk game 2D. Unity menggunakan sistem navigasi bebas dalam pembuatan game, sehingga pengguna dapat dengan mudah untuk melihat setiap sisi 3D dalam pembuatan objek. Sama halnya seperti menggunakan Blender 3D.[9]

### 2.5.1 Sejarah Unity3D

Unity *Technologies* dibangun pada tahun 2004 oleh David Helgason (CEO), Nicholas Francis (CCO), dan Joachim Ante (CTO) di Copenhagen, Denmark. Mereka semua mendapatkan pengalaman dan pengetahuan baru karena game perdana mereka, yaitu GooBall gagal lagi dalam meraih sukses, mereka menyadari bahwa nilai sebuah engine dan tool dalam sebuah pengembangan game dan berencana untuk membuat sebuah *engine* yang dapat digunakan oleh semua dengan harga terjangkau. Unity *Technologies* pun mendapat bantuan dana dari Sequoia Capital, WestSummit Capital, dan iGlobe Partners.

Kesuksesan Unity terletak pada fokus mereka untuk memenuhi kebutuhan para Developer yang tidak dapat membangun game engine mereka sendiri atau membeli lisensi game engine yang terlalu mahal, dan perusahaan Unity juga memiliki fokus semua orang dapat menggunakan/membuat game baik 2D ataupun 3D mereka sendiri, sangat hebat bukan [10]

Pada tahun 2008, disaat kebangkitan iPhone, Unity melihat kesempatan yang bagus untuk perusahaannya dengan menjadi game engine pertama yang melakukan dukungan penuh pada platform tersebut. Alhasil sekarang Unity digunakan oleh 53.1% developers (termasuk *mobile game developer*) dengan

ratusan game yang dirilis baik untuk iOS maupun Android. Dan pada tahun 2009, akhirnya Unity meluncurkan produk mereka secara gratis. Dengan digratiskannya produk mereka jumlah *developer* yang mendaftar pun melonjak drastis!!. Pada bulan April 2012, Unity pun mencapai popularitas yang sangat tinggi dengan lebih dari 1 juta *developer* yang menggunakan produk mereka. Dengan kemampuan mereka yang dapat melihat berbagai peluang dan perubahan, akhirnya Unity pun menjadi sebagai *game engine* termurah yang paling banyak digunakan oleh para developer game di dunia.

Dan dengan demikian Unity pun dapat merubah dunia perindustrian dalam industri game, dengan segala fitur dan kegunaannya *Game Engine* ini menjadi salah satu *game engine* yang paling banyak digunakan oleh *developer*, apalagi dengan digratiskannya produk mereka, tidak heran bahwa pengguna Unity engine ini semakin banyak, dan bagi para mahasiswa atau pelajar yang mau mencoba membuat game dan menjadi seorang game developer, Unity 3D *Game Engine* ini sangat disarankan untuk mereka

## **2.5.2 Fitur fitur Unity3D**

Dimana ada suatu software pasti disana terdapat berbagai fitur - fitur menarik yang juga dapat memudah perkerjaan jika menggunakan *software* tersebut, Unity *game engine* sendiri memiliki fitur - fitur yang menarik, yaitu :

### **2.5.2.1 Rendering**

Untuk renderingnya sendiri Unity 3D menggunakan Direct3D, OpenGL, OpenGL ES, dan *proprietary* APIs untuk graphics enginenya. Dari *graphics engine* yang telah disebut, maka dari itu kita dapat membuat berbagai macam game, baik untuk *PC*, *Console*, ataupun *smartphone*. Selain itu Unity 3D juga dapat mengambil format desain dari 3ds Max, Maya, Adobe Photoshop, Blender, *Cinema 4D*, dll. Sungguh menarik bukan.

### 2.5.2.2 Scripting

Dalam membuat game tidak luput dari yang namanya mengcoding, didalam Unity 3D kita dapat menggunakan UnityScript sebagai bahasa yang akan kita gunakan untuk menyusun *script* gamenya, UnityScript sendiri terinspirasi dari ECMAScript, dan kita juga dapat menggunakan bahasa C# dan Boo.

### 2.5.2.3 Asset Tracking

Unity juga menyertakan *Server Unity Asset*, *Server Unity Asset* sendiri adalah sebuah solusi terkontrol untuk *developer game asset* dan *script*. Karena adanya fitur ini mungkin akan jadi lebih memudahkan pekerjaan para developer game asset dan script

### 2.5.2.4 Platforms

Seperti yang sudah diketahui, Unity 3D dapat membuat game untuk berbagai macam platforms. Dari fitur ini kita memiliki kontrol untuk mengirim game yang telah kita buat ke berbagai platforms, seperti *smartphone*, *WebBrowser*, *PC*, dan *Console*.

### 2.5.2.5 Asset Store

Disini kita dapat mendapatkan berbagai macam asset tambahan, seperti *textures* and *materials*, *particle*, *music* dan efek suara, *tutorial* dan *project*, dll

### 2.5.2.6 Physics

Untuk yang sering bermain game pasti tidak asing lagi dengan kata tersebut. Ya! Betul!! Unity 3D menggunakan PhysX dari Nvidia untuk Physics enginenya, hebat bukan. Tentu saja dengan menggunakan engine tersebut akan membuat kualitas gambar menjadi lebih bagus.

## 2.6 Android

Android adalah software untuk perangkat mobile yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci. Pengembangan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Serangkaian aplikasi inti Android antara lain klien *email*, program SMS, kalender, peta, *browser*, kontak, dan lain-lain.[11]

Android merupakan subset perangkat lunak untuk perangkat mobile yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi inti yang dirilis oleh Google. Sedangkan Android SDK (*Software Development Kit*) menyediakan tools dan API yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada platform android dengan menggunakan bahasa pemrograman java. Android disebut sebagai platform mobile pertama yang lengkap,terbuka, memecahkan hambatan dan bebas. Penjelasannya sebagai berikut :

1. Lengkap (*complete platform*) : android merupakan sistem operasi yang aman dan banyak menyediakan tools dalam membangun software dan memungkinkan untuk pengembangan aplikasi.
2. Terbuka (*Open Source Platform*) : pengembang dapat dengan bebas untuk mengembangkan aplikasi
3. Memecahkan hambatan pada aplikasi : Android memecah hambatan untuk membangun aplikasi yang baru dan inovatif. Misalnya, pengembang dapat menggabungkan informasi yang diperoleh dari web dengan data pada ponsel seseorang seperti kontak pengguna, kalender, atau lokasi geografis.
4. Bebas (*free Platform*) : android adalah platform yang bebas untuk develop, tidak ada lesensi atau biaya royalti untuk dikembangkan pada platform android.[11]

## 2.7 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 Augmentend Reality*). Ini menggunakan teknologi Computer Vision untuk mengenali dan melacak gambar planar (*Target Image*) dan objek 3D sederhana, seperti kotak, secara real-time. Kemampuan registrasi citra memungkinkan pengembang untuk mengatur posisi dan virtual orientasi objek, seperti model 3D dan media lainnya, dalam kaitannya dengan gambar dunia nyata ketika hal ini dilihat melalui kamera perangkat mobile. Obyek maya kemudian melacak posisi dan orientasi dari gambar secara *real-time* sehingga perspektif pengguna pada objek sesuai dengan perspektif mereka pada *Target Image*, sehingga muncul bahwa objek *virtual* adalah bagian dari adegan dunia nyata. SDK Vuforia mendukung berbagai jenis target 2D dan 3D termasuk *Target Gambar 'markerless'*, *3D Multi target konfigurasi*, dan bentuk *Marker Frame*. Fitur tambahan dari SDK termasuk Deteksi Oklusi lokal menggunakan 'Tombol virtual', runtime pemilihan gambar target, dan kemampuan untuk membuat dan mengkonfigurasi ulang set pemrograman pada saat runtime. Vuforia menyediakan *Application Programming Interfaces* (API) di C++, Java, Objective-C. SDK mendukung pembangunan untuk IOS dan Android menggunakan Vuforia karena itu kompatibel dengan berbagai perangkat mobile termasuk iPhone (4/4S), iPad, dan ponsel Android dan tablet yang menjalankan Android OS versi 2.2 atau yang lebih besar dan prosesor ARMv6 atau 7 dengan FPU (Floating Point Unit) [12]

### 2.7.1 Vuforia API References

API reference berisi informasi tentang hirarki kelas dan fungsi member dari QCAR SDK. Sistem dari QCAR SDK ditampilkan seperti pada Gambar 2. 9 menyediakan: callback event. Contoh: sebuah image baru yang tersedia.

- a. *High-level access* ke perangkat keras. Contoh: Kamera *start / stop*.
- b. *Multiple trackables*
- c. Interaksi secara langsung dengan dunia nyata

### 2.7.2 Arsitektur Vuforia

Vuforia SDK memerlukan beberapa komponen penting agar dapat bekerja dengan baik. Komponen - komponen tersebut antara lain:

A. Kamera

Kamera dibutuhkan untuk memastikan bahwa setiap frame ditangkap dan diteruskan secara efisien ke tracker. Para developer hanya tinggal memberi tahu kamera kapan mereka mulai menangkap dan berhenti.

B. *Image Converter*

Mengkonversi format kamera (misalnya YUV12) ke dalam format yang dapat dideteksi oleh OpenGL (misalnya RGB565) dan untuk tracking (misalnya luminance).

C. *Tracker*

Mengandung algoritma computer vision yang dapat mendeteksi dan melacak objek dunia nyata yang ada pada video kamera. Berdasarkan gambar dari kamera, algoritma yang berbeda bertugas untuk mendeteksi trackable baru, dan mengevaluasi virtual button. Hasilnya akan disimpan dalam state object yang akan digunakan oleh video background renderer dan dapat diakses dari application code.

D. *Video Background Renderer*

Me-render gambar dari kamera yang tersimpan di dalam *state object*. Performa dari *video background renderer* sangat bergantung pada *device* yang digunakan.

E. *Application Code*

Mennginisialisasi semua komponen di atas dan melakukan tiga tahapan penting dalam application code seperti:

1. *Query state object* pada target baru yang terdeteksi atau marker.
2. *Update* logika aplikasi setiap input baru dimasukkan.
3. *Render* grafis yang ditambahkan (*augmented*).

F. *Target Resources*

Dibuat menggunakan on-line *Target Management System*. *Assets* yang diunduh berisi sebuah konfigurasi xml - *config.xml* - yang memungkinkan developer untuk mengkonfigurasi beberapa fitur dalam *trackable* dan binary file yang berisi database *trackable*.