

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1. Penelitian Terdahulu**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Mila Jumarlis (2018) dengan judul Aplikasi Pembelajaran Smart Hijaiyyah Berbasis Augmented Reality. Menghasilkan bahwa Aplikasi ini dapat menciptakan Media pembelajaran huruf Hijaiyyah yang lebih menarik dan berbasis Android.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Prita haryani dan Joko triyono (2017) dengan Augmented Reality Sebagai Teknologi Interaktif Dalam Pengenalan Cagar Budaya Kepada Masyarakat. Menghasilkan Aplikasi berbasis Android yang dapat memudahkan masyarakat untuk mengenal cagar budaya yang harusnya dilestarikan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Indra, dkk (2017) dengan judul Pembanguana Aplikasi Mobile Augmented Reality Untuk Rehabilitasi Terkilir Pada Pergelangan Kaki. Menghasilkan media pembelajaran untuk pergelangan kaki yang terkilir sehingga dapat ditangani dengan cara yang tepat.

Penelitian yang dilakukan oleh Lia Kamelia (2015) dengan judul Perkembangan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Kuliah Kimi Dasar, menghasilkan sebuah aplikasi yang digunakan untuk mengenal struktur molekul suatu materi, hidrokarbon dan system periodik unsur.

Penelitian yang dilakukan oleh Mantasia dan Hendra wijaya (2016) dengan judul Pengembangan Teknologi Augmented Reality Sebagai Penguatan Dan Penunjang Metode Pembelajaran Di Smk Untuk Implementasi Kurikulum 2013. Nurwiyati dan Yatini menyimpulkan bahwa dengan aplikasi yang mereka kembangkan dapat meningkatkan keterampilan siswa, kognitif dan efektif siswa serta menjauhkan siswa dalam memahami suatu hal yang kompleks dan abstrak.

## **II.2. Landasan Teori**

Berikut ini adalah beberapa landasan teori yang dikutip dari beberapa referensi berupa jurnal-jurnal yang berkaitan:

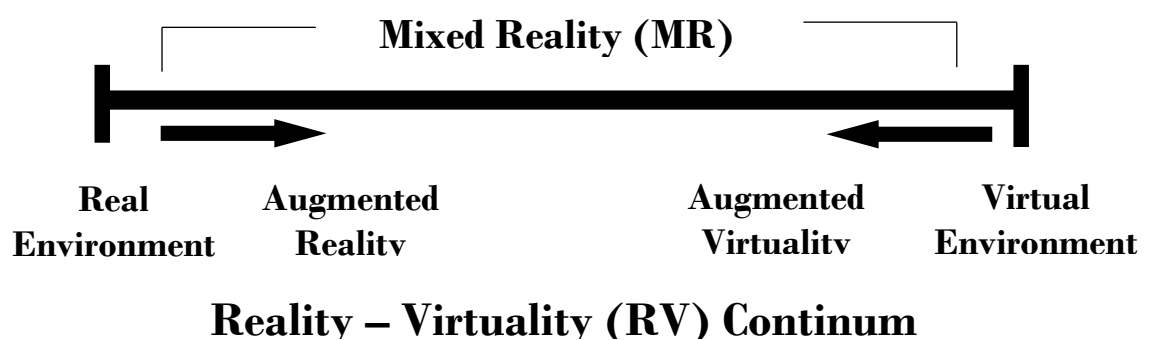
## **II.3. Augmented Reality**

Manuri, F, & Sanna, A. (2016) Augmented Reality (AR) merupakan salah satu bagian dari Virtual Environment (VE) atau yang biasa dikenal dengan Virtual Reality (VR). AR memberikan gambaran kepada pengguna tentang penggabungan dunia nyata dengan dunia maya dilihat dari tempat yang sama. AR memiliki tiga karakteristik yaitu bersifat interaktif (meningkatkan interaksi dan persepsi pengguna dengan dunia nyata), menurut waktu nyata (real time) dan berbentuk 3 dimensi.

Sejarah *augmented reality* dimulai dari tahun 1957-1962, ketika seorang penemu yang bernama Morton Heilig, seorang sinematografer, menciptakan dan mematenkan sebuah simulator yang disebut Sensorama dengan visual, getaran dan bau. Pada tahun 1966, Ivan Sutherland menemukan *head-mounted display*

yang diclaimnya adalah, jendela ke dunia virtual. Tahun 1975 seorang ilmuwan bernama Myron Krueger menemukan Videoplace yang memungkinkan pengguna, dapat berinteraksi dengan objek *virtual* untuk pertama kalinya. Tahun 1989, Jaron Lanier, memperkenalkan *virtual reality* dan menciptakan bisnis komersial pertama kali di dunia maya, Tahun 1992 mengembangkan *augmented reality* untuk melakukan perbaikan pada pesawat boeing, dan pada tahun yang sama, L.B. Rosenberg mengembangkan salah satu fungsi sistem AR, yang disebut *virtual fixtures*, yang digunakan di Angkatan Udara AS Armstrong Labs, dan menunjukkan manfaatnya pada manusia, dan pada tahun 1992 juga, Steven Feiner, Blair MacIntyre dan dorée Seligmann, memperkenalkan untuk pertama kalinya Major Paper untuk perkembangan Prototype augmented reality.

Diagram ilustrasi AR dapat dilihat pada Gambar II.1, dimana AR merupakan penggabungan dunia nyata dan dunia maya (Joko Triyono & Prita



Haryani, 2017).

**Gambar II.1. Diagram Ilustrasi Augmented reality**

*Sumber: (Milgram, et al., 1994)*

Teknologi Augmented Reality (AR) dapat menggabungkan objek 3D ke dalam lingkungan nyata menggunakan media webcam. Tidak seperti Virtual Reality yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, namun Augmented Reality hanya menambahkan atau melengkapi kenyataan. Objek maya yang digabungkan ke dalam lingkungan nyata berfungsi menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh manusia secara langsung. Hal ini membuat Augmented Reality berguna sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi penggunanya dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh objek yang ditampilkan membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. Ada tiga prinsip dari Augmented Reality, yang pertama yaitu AR merupakan penggabungan dunia nyata dan virtual, yang kedua berjalan secara interaktif dalam waktu nyata (real-time), dan yang ketiga terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata (Indrawaty, dkk, 2013).

Beberapa komponen yang diperlukan dalam pembuatan dan pengembangan aplikasi AR adalah sebagai berikut:

a. Komputer

Komputer berfungsi sebagai perangkat yang digunakan untuk mengendalikan semua proses yang akan terjadi dalam sebuah aplikasi. Penggunaan komputer ini disesuaikan dengan kondisi dari aplikasi yang akan digunakan. Kemudian untuk output aplikasi akan ditampilkan melalui monitor.

b. *Marker*

*Marker* berfungsi sebagai gambar (*image*) dengan warna hitam dan putih dengan bentuk persegi. Dengan menggunakan *marker* ini maka proses *tracking* pada saat aplikasi digunakan. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi dari *marker* dan akan menciptakan objek *virtual* yang berupa obyek 3D yaitu pada titik (0, 0, 0) dan 3 sumbu (X, Y, Z).

c. Kamera

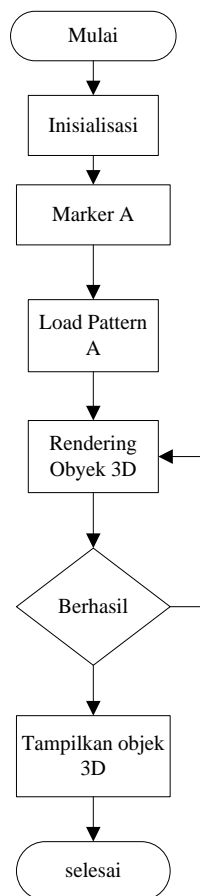
Kamera merupakan perangkat yang berfungsi sebagai recording sensor. Kamera tersebut terhubung ke komputer yang akan memproses *image* yang ditangkap oleh kamera. Apabila kamera menangkap *image* yang mengandung *marker*, maka aplikasi yang ada di komputer tersebut mampu mengenali *marker* tersebut. Selanjutnya, komputer akan mengkalkulasi posisi dan jarak *marker* tersebut. Lalu, komputer akan menampilkan objek 3D di atas *marker* tersebut.

## II.4. Metode Augmented Reality

Terdapat 2 metode Augmented Reality yang dikembangkan saat ini yaitu :

a. ***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. *Marker* biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih (Joko Triyono & Prita Haryani, 2017). Diagram alir *Marker Based Tracking* dijelaskan pada Gambar II.2.



**Gambar II. 2. Diagram Alir *Marker Based Tracking***

*(Sumber: Prita haryani & joko triyono, 2017)*

**b. *Markless***

Metode *Markless* AR adalah metode AR dimana pengguna tidak perlu lagi mencetak sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital. Marker yang dikenali berbentuk posisi perangkat, arah, maupun lokasi. Deteksi ciri target objek dan pelacakan target objek berdasarkan pose kamera digunakan sebagai kriteria dalam proses pelacakan tanpa marker pada teknologi AR (Yudiantika, A. R, dkk, 2014).

## II.5 Huruf Hijaiyah dan Latin

ح Ha	ج Jim	ث Tsa	ت Ta	ب Ba	ا Alif
س Sin	ز Za	ر Ro	ذ Dzal	د Dal	خ Kho
ع 'Ain	ظ Dzo	ط Tho	ض Dlod	ص Shod	ش Syin
م Mim	ل Lam	ك Kaf	ق Qof	ف Fa	غ Ghin
ي Yak	ء Hamzah	لا Lam Alif	ه Hha	و Wawu	ن Nun

**Gambar 2.3. Huruf Hijaiyah**

Gambar 2.3 merupakan susunan huruf hijaiyah. Huruf Hijaiyah merupakan huruf penyusun kata dalam Al Qur an. Seperti halnya di Indonesia yang memiliki huruf alfabet dalam menyusun sebuah kata menjadi kalimat, huruf hijaiyah juga memiliki peran yang sama. Dalam sebuah riwayat dikatakan ada seorang laki-laki Yahudi mendatangi Rasulullah saw seraya bertanya, "Apa makna huruf hijaiyah?" Rasulullah berkata kepada Imam Ali, "Jawablah pertanyaannya wahai Ali!" Kemudian Rasulullah saw berdoa, "Ya Allah, jadikanlah dia berhasil dan bantulah dia." Amirul Mukminin Ali berkata, "Setiap huruf hijaiyah adalah nama-nama Allah". Beliau melanjutkan: Alif: Ismullah (nama Allah), Ba` : al-Baqi (Yang Maha kekal), Ta` : al-Tawwab (Yang Maha

Penerima taubat), Tsa` : al-Tsabit (Yang Menetapkan), Jim : Jalla Tsanauhu (Yang Maha tinggi pujian-Nya), Ha: al-Haq, al-Hayyu, wa al-Halim (Yang Maha benar, Maha hidup, dan Maha bijak), Kha: al-Khabir (Yang Maha tahu), Dal: Dayyanu yaumi al-din (Yang Mahakuasa di hari pembalasan), Dzal: Dzu al-Jalal wa al-ikram (Pemilik Keagungan dan Kemuliaan), Ra: al-Rauf (Maha sayang), Zai: Zainul Ma`budin (Kebanggaan para hamba), Sin: al-Sami` al-Bashir (Mahadengar dan Mahalihat), Syin: Syakur (Maha Penerima ungkapan terima kasih dari hamba-hamba-Nya), Shad: al-shadiq (Maha jujur), Dhad: al-Dhar wa al-Nafi (Yang Menangkal bahaya dan Mendatangkan manfaat), Tha': al-Thahir wa al-Muthahhir (Yang Mahasuci dan Menyucikan), Dha` : al-Dhahir (Yang tampak dan Menampakkan tanda-tanda kebesaran-Nya), Ain: al-`Alim (Yang Mahatahu) atas hamba-hamba-Nya dan segala sesuatu, Ghain: Ghiyats al-Mustaghitsin (Penolong bagi orang-orang yang meminta pertolongan), Kaf: al-Kafi (Yang Memberikan Kecukupan), Lam: Lathif (Maha Lembut), Mim: Malik al-dunya wa al-akhirah (Pemilik dunia dan akhirat), Nun: Nur (Cahaya), Waw: al-Wahid (Yang Maha esa), Haa` : al-Hadi (Maha Pemberi petunjuk), Lam alif: lam tasydid dalam lafadz "Allah" untuk menekankan kekuasaan Allah, yang tidak ada sekutu bagi-Nya, Ya` : Yadullah basithun Lil khalqi (Tangan Allah terbuka bagi makhluk). Rasulullah saw bersabda, "Wahai Ali, ini adalah perkataan yang Allah rela terhadapnya."

## II.6. *Game Engine*

Lewis, Michael & Jacobson, Jeffrey. (2002) *Game engine* merujuk pada kumpulan modul kode simulasi yang tidak secara langsung menentukan perilaku permainan (game logic) atau lingkungan permainan (level data). Game engine mencakup modul untuk menangani input, output (3D Rendering, gambar 2D, suara) dan generic physics atau dinamika untuk dunia game. Ada banyak game engine yang dirancang untuk bekerja pada konsol video game dan sistem operasi desktop seperti Microsoft Windows, Linux, dan Mac OS X. Fungsi utama yang disediakan oleh game engine biasanya adalah render (renderer) untuk grafis 2D atau 3D, suara, script, animasi, kecerdasan buatan, jaringan, streaming, manajemen memori, threading, dukungan lokalisasi, dan adegan grafik. Game engine biasanya menyediakan platform abstraksi, yang memungkinkan permainan yang sama untuk dijalankan pada berbagai platform termasuk konsol game dan komputer pribadi dengan perbedaan yang tidak besar. *Game engine* yang membantu dalam membuat keputusan untuk menentukan frame sampai menentukan *artwork* yang ada di dalam scene.

## II.7. *Unity 3D*

*Unity* salah satu game engine yang mudah digunakan, hanya membuat objek dan diberikan fungsi untuk menjalankan objek tersebut. Dalam setiap objek mempunyai variabel, variabel inilah yang harus dimengerti supaya dapat membuat game yang berkualitas. Berikut ini adalah bagian-bagian dalam *Unity*. Asset yang adalah tempat penyimpanan dalam *Unity* yang menyimpan suara, gambar, video,

dan tekstur. Scenes adalah area yang berisikan konten-konten dalam game, seperti membuat sebuah level, membuat menu, tampilan tunggu, dan sebagainya. Game Objects adalah barang yang ada di dalam assets yang dipindah kedalam scenes, yang dapat digerakkan, diatur ukurannya dan diatur rotasinya. Components adalah reaksi baru bagi objek seperti collision, memunculkan partikel, dan sebagainya. Script, yang dapat digunakan dalam Unity ada tiga, yaitu Javascript, C# dan BOO. Prefabs adalah tempat untuk menyimpan satu jenis game objects, sehingga mudah untuk diperbanyak.

Pada Unity terdapat beberapa hal penting untuk membuat atau membangun suatu aplikasi, di antaranya yaitu:

- a. *Project*, merupakan kumpulan dari komponen – komponen yang dikemas menjadi satu dalam sebuah software agar bisa di build menjadi sebuah aplikasi. Pada Unity, *Project* berisi identitas aplikasi yang meliputi nama *Project*, *platform building*. Kemudian package apa saja yang akan digunakan, satu atau beberapa *scene* aplikasi, *asset*, dan lain – lain.
- b. *Scene*, dapat disebut juga dengan layar atau tempat untuk membuat layar aplikasi. *Scene* dapat dianalogikan sebagai level permainan, meskipun tidak selamanya *scene* adalah level permainan. Misal, level1 Anda letakkan pada *scene1*, level2 pada *scene2*, dst. Namun *scene* tidak selamanya berupa level, bisa jadi lebih dari satu level Anda letakkan dalam satu *scene*. *Game* menu biasanya juga diletakkan pada satu *scene* tersendiri. Suatu *scene* dapat berisi beberapa *Game Object*. Antara satu *scene* dengan *scene* lainnya bisa memiliki *Game Object* yang berbeda.

- c. *Asset dan Package*, suatu *asset* dapat terdiri dari beberapa *package*. *Asset* atau *package* adalah sekumpulan *object* yang disimpan. *Object* dapat berupa *Game Object*, *terrain*, dan lain sebagainya (Nugraha, 2014).

Adapun fitur-fitur yang dimiliki oleh Unity 3D antara lain sebagai berikut.

- a. Integrated Development Environment (IDE) atau lingkungan pengembangan terpadu.
- b. Penyebaran hasil aplikasi pada banyak platform,
- c. Engine grafis menggunakan Direct3D (Windows), OpenGL (Mac, Windows), OpenGL ES (iOS), and proprietary API (Wii),
- d. Game Scripting melalui Mono. Scripting yang dibangun pada Mono, implementasi open source dari NET Framework. Selain itu Programmer dapat menggunakan UnityScript (bahasa *custom* dengan sintaks JavaScript-inspired), bahasa C # atau Boo (yang memiliki sintaks Python-inspired).

Sebelum dapat menjalankan aplikasi yang dibuat dengan Unity Android diperlukan adanya pengaturan lingkungan pengembang Android pada perangkat. Untuk itu pengembang perlu *men-download* dan menginstal SDK Android dan menambahkan perangkat fisik ke sistem.

Unity Android memungkinkan pemanggilan fungsi kustom yang ditulis dalam C/C++ secara langsung dan Java secara tidak langsung dari *script* C# (Akbar & Fadhil, 2015). Perbedaan mendasar antara Unity *desktop* dan Unity Android yang perlu diketahui yaitu:

- a. *Dynamic typing* pada JavaScript tidak diperbolehkan dalam Unity Android.
- b. *Terrain engine* tidak didukung pada perangkat Android.
- c. ETC sebagai *texture compression* di Persatuan Android tidak mendukung PVRTC/ ATC.
- d. *Movie texture* tidak didukung pada Android, tetapi streaming video layar penuh disediakan melalui fungsi scripting.

## II.8. 3D Max

3D Max atau 3D Studio Max adalah salah satu software atau perangkat lunak yang sering digunakan oleh para perancang produk untuk membuat animasi atau pemodelan dalam bentuk 3 dimensi. Aplikasi canggih ini dirilis oleh salah satu perusahaan autodesk media dan intertainment yang pada mulanya dikenal sebagai discrett dan kinetix. 3D max merupakan salah satu dari sekian banyak aplikasi modeling untuk membuat model 3D dan paling banyak digunakan oleh perancang yang tersebar diseluruh dunia. Aplikasi ini memudahkan user untuk mengeksplere kemampuan dan daya imajinasi kita untuk menciptakan atau menghasilkan suatu hasil karya berbentuk 3D baik itu berupa objek benda sampai objek berbentuk karakter yang unik.

## II.9. *Android*

Android merupakan subset perangkat lunak untuk perangkat mobile yang meliputi system operasi middleware dan aplikasi inti yang direlease oleh Google. Android SDK (Software Development Kit) menyediakan Tools dan API yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada platform android dengan menggunakan bahasa pemrograman Java. Sejarah Android diawali tahun 2005 Google kemudian pada tahun itu juga memulai membangun platform Android secara intensif. 12 November 2007 Google bersama OHA (Open Handset Alliance) yaitu konsorsium perangkat mobile terbuka, merilis Google Android SDK, setelah mengumumkan seminggu sebelumnya.

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler.

Saat ini sudah banyak *platform* untuk perangkat seluler, termasuk di dalamnya Symbian, iOS, Windows *Mobile*, BlackBerry, Java *Mobile* Edition, Linux *Mobile* (LiM), dan banyak lagi. Namun ada beberapa hal yang menjadi kelebihan Android. Walaupun beberapa fitur-fitur yang ada telah muncul

sebelumnya pada platform lain, Android adalah yang pertama menggabungkan hal seperti berikut:

1. Keterbukaan, Bebas pengembangan tanpa dikenakan biaya terhadap sistem karena berbasis Linux dan *open source*. Pembuat perangkat menyukai hal ini karena dapat membangun *platform* yang sesuai yang diinginkan tanpa harus membayar royalti. Sementara pengembang *software* menyukai karena Android dapat digunakan diperangkat manapun dan tanpa terikat oleh *vendor* manapun.
2. Arsitektur komponen dasar Android terinspirasi dari teknologi internet *mashup*. Bagian dalam sebuah aplikasi dapat digunakan oleh aplikasi lainnya, bahkan dapat diganti dengan komponen lain yang sesuai dengan aplikasi yang dikembangkan
3. Banyak dukungan *service*, kemudahan dalam menggunakan berbagai macam layanan pada aplikasi seperti penggunaan layanan pencarian lokasi, *database SQL*, *browser* dan penggunaan peta. Semua itu sudah tertanam pada Android sehingga memudahkan dalam pengembangan aplikasi.
4. Siklus hidup aplikasi diatur secara otomatis, setiap program terjaga antara satu sama lain oleh berbagai lapisan keamanan, sehingga kerja sistem menjadi lebih stabil. Pengguna tak perlu khawatir dalam menggunakan aplikasi pada perangkat yang memorinya terbatas.

Tingkat API adalah nilai *integer* yang secara unik mengidentifikasi kerangka revisi API yang ditawarkan oleh versi dari platform Android. Adapun versi-versi API Android yang pernah dirilis adalah sebagai berikut:

a. Android versi 1.1

Dirilis pada 9 Maret 2009. Android versi ini dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, *voice search* (pencarian suara), pengiriman pesan dengan gmail, dan pemberitahuan email.

b. Android versi 1.5 (Cupcake)

Dirilis pada pertengahan Mei 2009. Google kembali merilis telepon seluler dengan menggunakan Android dan SDK (Software Development Kit) dengan versi 1.5 (Cupcake). Terdapat beberapa pembaruan termasuk juga penambahan beberapa fitur dalam seluler versi ini yakni kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, mengunggah video ke Youtube dan gambar ke Picasa langsung dari telepon, dukungan Bluetooth A2DP, kemampuan terhubung secara otomatis ke headset bluetooth, animasi layar, dan *keyboard* pada layar yang dapat disesuaikan dengan sistem.

c. Android versi 1.6 (Donut)

Dirilis pada September 2009. Android Donut menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan kontrol applet VPN. Fitur lainnya adalah galeri yang

memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus; kamera, camcorder dan galeri yang dintegrasikan; CDMA / EVDO, 802.1x, VPN, *gestures*, dan *text-to-speech engine*; kemampuan dial kontak; teknologi *text to change speech* (tidak tersedia pada semua ponsel; pengadaan resolusi VWGA.

d. Android versi 2.0/2.1 (Eclair)

Dirilis pada 3 Desember 2009. Perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan *hardware*, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan *browser* baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan flash untuk kamera 3,2 MP, digital zoom, dan bluetooth 2.1.

e. Android versi 2.2 (Froyo: Frozen Yoghurt)

Dirilis pada 20 Mei 2010. Perubahan-perubahan umumnya terhadap versi-versi sebelumnya antara lain dukungan Adobe Flash 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, intergrasi V8 JavaScript engine yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan *rendering* pada *browser*, pemasangan aplikasi dalam SD Card, kemampuan WiFi Hotspot *portabel*, dan kemampuan auto update dalam aplikasi android market.

f. Android versi 2.3 (Gingerbread)

Dirilis pada 6 Desember 2010. Perubahan-perubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (*gaming*), peningkatan fungsi copy paste, layar antar muka (*User Interface*) didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio baru (*reverb*, *equalization*, *headphone virtualization*, dan *bass boost*), dukungan kemampuan Near Field Communication (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.

g. Android versi 3.0/3.1 (Honeycomb)

Android Honeycomb dirancang khusus untuk tablet. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. *User Interface* pada Honeycomb juga berbeda karena sudah didesain untuk tablet. Honeycomb juga mendukung multi prosesor dan juga akselerasi perangkat keras (*hardware*) untuk grafis. Tablet pertama yang dibuat dengan menjalankan Honeycomb adalah Motorola Xoom. Perangkat tablet dengan *platform* Android 3.0 akan segera hadir di Indonesia. Perangkat tersebut bernama Eee Pad Transformer produksi dari Asus.

h. Android versi 4.0 (ICS (Ice Cream Sandwich))

Dirilis pada tanggal 19 Oktober 2011. Membawa fitur Honeycomb untuk *Smartphone* dan menambahkan fitur baru termasuk membuka kunci

dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu kontak jaringan sosial, perangkat tambahan fotografi, mencari *email* secara *offline*, dan berbagi informasi dengan menggunakan NFC.

i. Android versi 4.1/4.2/4.3 (Jelly Bean)

Google mengumumkan Google mengumumkan Android 4.1 (Jelly Bean) dalam konferensi Google I/O pada tanggal 27 Juni 2012. Berdasarkan kernel Linux 3.0.31, Jelly Bean adalah pembaruan penting yang bertujuan untuk meningkatkan fungsi dan kinerja antarmuka pengguna (UI). Pembaruan ini diwujudkan dalam "Proyek Butter", perbaikan ini termasukantisipasi sentuh, triple buffering, perpanjangan waktu vsync, dan peningkatan *frame rate* hingga 60 fps untuk menciptakan UI yang lebih halus.

Android 4.1 Jelly Bean dirilis untuk Android Open Source *Project* pada tanggal 9 Juli 2012. Perangkat pertama yang menggunakan sistem operasi ini adalah tablet Nexus 7, yang dirilis pada 13 Juli 2012. Pada tanggal 22 Agustus 2013, Jelly Bean telah resmi rilis. Jelly Bean 4.3 lebih fokus pada pembaruan minor. Nexus 7 adalah Ponsel Pintar pertama dengan sistem operasi Android Jelly Bean 4.3. Beberapa fitur menarik dari sistem ini antara lain:

1. Terdapat dukungan multi *user* dengan Restricted Profiles, fitur ini memungkinkan bagi administrator untuk membuat lingkungan

yang berbeda bagi setiap *user*, sehingga bisa mengontrol penuh penggunaan aplikasi yang bersedia untuk profil *user* yang dibuat. Ini sangat efektif jika pengguna memiliki anak dan membatasi penggunaan aplikasi Android.

2. Hadir dengan teknologi Smart Bluetooth, penggunaan bluetooth tanpa khawatir menghilangkan banyak daya.
3. Mendukung Open GL ES 3.0, performas grafis yang lebih bagus dan realistis.
4. Modular DRM Framework, ini berguna bagi pengembang untuk mengintegrasikan hak digital menjadi *streaming protocol*. Selain itu, Android Jelly Bean 4.3 juga mempunyai performa yang bagus dibandingkan dengan pendahulunya.

j. Android versi 4.4 (Kitkat)

Google selaku pemilik Android telah mengumumkan peluncuran Android versi terbaru yaitu Android Kitkat pada 31 Oktober 2013. Nexus 5 adalah *Smartphone* pertama yang bakal mencicipi OS Android Kitkat.

Berikut ini adalah fitur Android Kitkat yang diklaim lebih cerdas dari versi Android sebelumnya:

1. Fitur SMS yang terintegrasi langsung kedalam Aplikasi Google Hangouts. Terdapat fasilitas Cloud Printing, dimana pengguna dapat printing secara nirkabel/mengirim perintah ke laptop/ PC yang terhubung dengan printer.

2. Desain Icon dan tema yang lebih unik dan menarik mendengarkan perintah suara dari Google Now tanpa menguras daya baterai
3. Navigasi dan statusbar yang mengalami pembaruan
4. *Interface* yang sangat halus
5. Bisa mengakses aplikasi kamera dan layar yang terkunci.

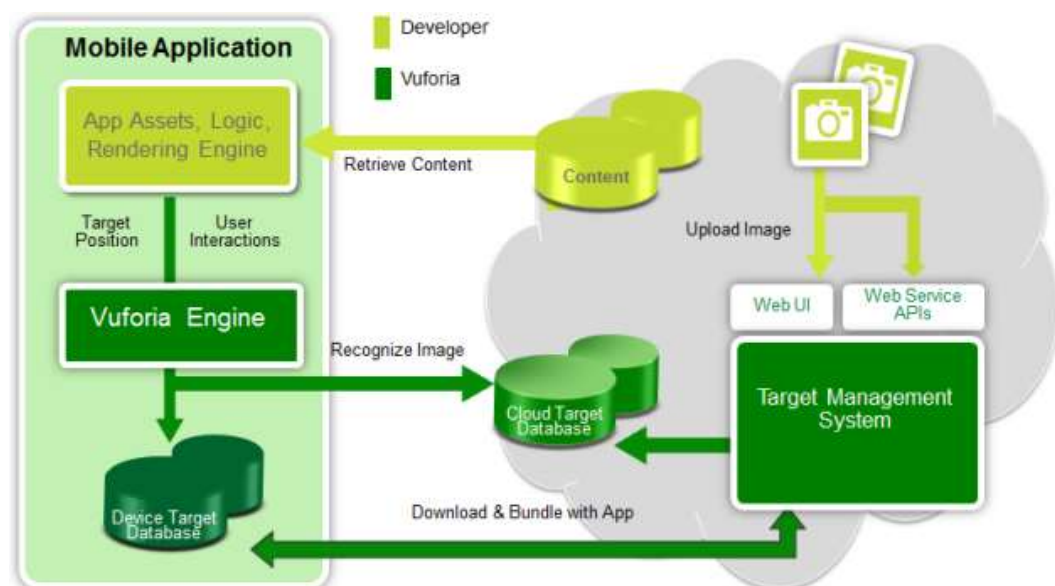
Adapun tingkat API yang penting bagi pengembang aplikasi Android meliputi hal-hal:

2. Kerangka revisi API maksimum yang mendukung
3. Revisi kerangka API yang dibutuhkan oleh aplikasi
4. Versi API yang tidak kompatibel.
5. Setiap versi platform menyimpan pengenalan level API secara internal.

### **II.10. *Vuforia***

Fernando, M. (2013) *Vuforia* adalah software AR yang dikembangkan oleh Qualcomm, image recognition yang dikerjakan lebih fokus karena sumber yang digunakan sangat konsisten. *Vuforia* mempunyai hampir banyak kemampuan dan fitur-fitur, yang bisa membantu pengembang tanpa adanya batasan untuk mewujudkan pemikiran mereka. Support untuk Android, iOS dan Unity3D.

Vuforia adalah *Software Development Kit* (SDK) untuk perangkat bergerak yang memungkinkan pembuatan aplikasi *augmented reality*. Vuforia menggunakan teknologi *computer vision* untuk mengenali dan melacak *marker* atau *image target* dan objek 3D sederhana, seperti kotak, secara *real-time*.



**Gambar II.2. Proses Registrasi Target**

(Sumber: <https://gravityjack.com>)

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

1. 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.

## 2. *Image Converter*

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

## 3. *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.

## 4. *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.

## 5. *Application Code*

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

- a. *Query* state object pada target baru yang terdeteksi atau Marker.
- b. *Update* logika aplikasi setiap input baru dimasukkan.
- c. *Render* grafis yang ditambahkan (*augmented*).

#### 6. *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*.

### **II.11. *Unified Modeling Language (UML)***

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk menspesifikasikan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan rancangan dari suatu sistem perangkat lunak (Ibnu Akil,2016:1).