

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:

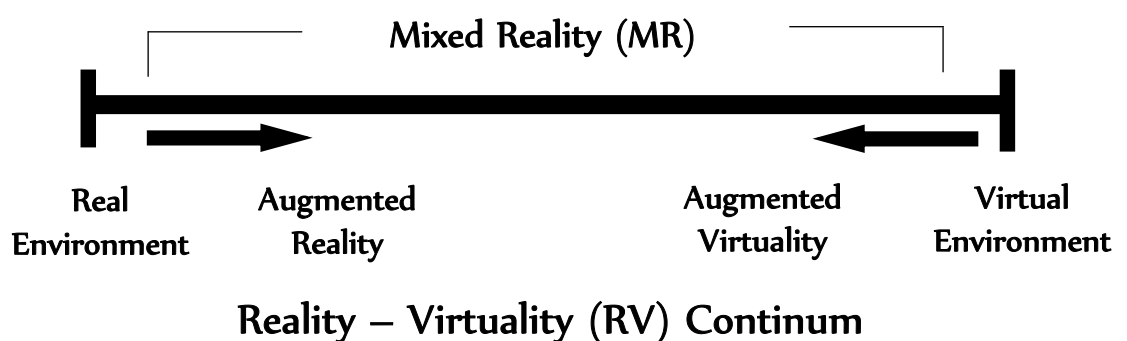
II.2.1. Augmented Reality

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 mempatenkan sebuah simulator yang disebut Sensorama dengan visual, getaran dan bau. Pada tahun 1966, Ivan Sutherland menemukan *head-mounted display*

yang diklaimnya adalah, jendela ke dunia virtual. Tahun 1975 seorang ilmuwan bernama Myron Krueger menemukan Video place 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

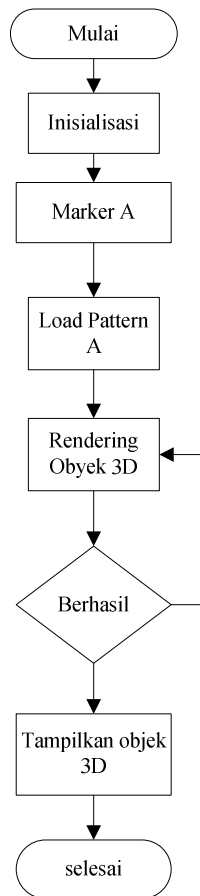
Kamera merupakan perangkat yang berfungsi sebagai recording sensor. Kamera tersebut terhubung ke komputer yang akan memproses *image* yang ditangkap oleh kamera. Apabila kamera menangkap *image* yang mengandung *marker*, maka aplikasi yang ada di komputer tersebut mampu mengenali *marker* tersebut. Selanjutnya,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

II.2.2. 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.2.3. Surah Al-Fatihah

Ibrahim Hasan,dkk(2017) Al-Fatihah berasal dari kata fataha, yaftahu, fathan yang berarti pembukaan yang dapat pula berarti kemenangan. Sedangkan fatihah dalam arti kemenangan dapat dijumpai pada nama surat yang ke-48 yang berjudul Al-Fath yang berarti kemenangan. Ayat tersebut selengkapnya berbunyi:

“Sesungguhnya Kami telah memberikan kepadamu kemenangan yang nyata.”
(Q.S. al-Fath:).

Kata *fath* yang merupakan akar kata nama ini berarti menyingkirkan sesuatu yang terdapat pada suatu tempat yang akan dimasuki. Tentu saja bukan makna harfiah itu yang dimaksud. Penamaannya dengan al-Fatihah karena ia terletak pada awal al-Qur’an dan karena biasanya yang pertama memasuki sesuatu adalah yang membukanya, kata Fatihah di sini berarti awal Al-Qur’an.

II.2.3.1 Keutamaan Surat Al-Fatihah

Syaikh Muhammad Shalih Al-Munajid menerangkan didalam bukunya berjudul “*Urgensi Surat Al-Fatihah dan Sebagian Keutamaannya*” Sesungguhnya didalam Surat Al-fatihah terdapat urgensi dan keutamaanyaitu:

a. Ia termasuk rukun shalat.

Shalat tidak sah kecuali dengannya. Diriwayatkan oleh Bukhari, 756 dan Muslim, 394 dari Ubadah bin Somit radhiallahu anhu sesungguhnya Rasulullah sallallahu alaihi wa sallam bersabda “Tidak (sah) shalat bagi orang yang tidak membaca Fatihatul Kitab (Al-Fatihah)”.

b. Dia merupakan surat paling mulia dalam Al-Qur'an.

Diriwayatkan oleh Tirmizi, no. 2875 dan dishahihkannya. Dari Abu Hurairah radhiallahu anhu sesungguhnya Rasulullah sallallahu alaihi wa sallam berkata kepada Ubay bin Ka'b:

“Apakah engkau suka aku ajarkan kepadamu surat yang belum diturunkan di Taurat, Injil, Zabur tidak juga dalam Al-Furqan seperti ini?” Dia menjawab, “Ya. Wahai Rasulullah.” Rasulullah sallallahu 'alaihi wa sallam bersabda, “Bagaimana anda membaca dalam shalat?” Beliau menjawab, “Membaca Ummul Qur'an (Al-Fatihah).” Maka Rasulullah sallallahu 'alaihi wa sallam bersabda, “Demi jiwaku yang ada ditangan-Nya. Tidak diturunkan dalam Taurat, Injil, Zabur tidak juga dalam Al-Furqan (surat) semisalnya.” (Dishahihkan Al-Albany dalam Shahih Tirmizi)

c. Dia adalah Assab'ul Matsani (tujuh ayat yang diulang-ulang).

Allah berfirman dalam Al-Qur'an: “Dan sesungguhnya Kami telah berikan kepadamu tujuh ayat yang dibaca berulang-ulang dan Al Quran yang agung.” (QS. Al-hijr: 87).

d. Surat ini mengandung obat hati dan obat badan

Ibnu Qoyyim rahimahullah berkata, “Adapun terkait obat bagi hati, maka sungguh surat ini memiliki kandungan tersebut. Karena penyakit hati berkisar pada dua sumber. Rusaknya ilmu dan rusaknya niat yang berdampak pada dua penyakit mematikan yaitu kesesatan dan kemarahan. Kesesatan adalah dampak

dari rusaknya ilmu. Sementara kemarahan adalah dampak dari rusaknya niat. Keduanya termasuk unsur pokok semua penyakit hati. Petunjuk ke jalan yang lurus mengandung obat dari penyakit kesesatan. Oleh karena itu, permohonan petunjuk termasuk doa wajib bagi setiap hamba dan harus dilakukan setiap hari pada setiap shalat. Karena kebutuhan terhadap hidayah yang diinginkan sangat urgen sekali dan tidak dapat digantikan posisinya oleh permintaan yang lain. Sehingga realisasi dari ‘Hanya kepada-Mu kami menyembah dan hanya kepada-Mu kami memohon pertolongan’ termasuk ilmu, pengetahuan, amal dan berbagai keadaan yang mengandung obat dari penyakit kerusakan hati dan niat.

Adapun bahwa surat ini mengandung obat bagi fisik, kami sebutkan apa yang ada dalam sunnah. Dan sesuai dengan kaidah kedokteran dan yang telah dibuktikan.

Kemudian beliau menambahkan, “Pernah terjadi pada diriku sakit yang mengganggu, hampir saja aku tidak dapat bergerak. Hal itu terjadi saat thawaf dan di tempat lain. Lalu aku segera bacakan Al-Fatihah dan aku usap di tempat yang sakit, maka bagaikan (ada) batu yang jatuh (sembuh). Hal itu telah aku praktekan berulang-ulang. Aku juga mengambil segelas air zam zam, lalu aku bacakan Al-Fatihah berkali-kali kemudian aku minum. Aku merasakan manfaat dan kekuatan yang tidak aku dapatkan seperti itu pada obat lainnya.” (Madarijus Salikin, 1:58).

e. Surat Al-Fatihah mengandung bantahan untuk orang sesat dan kelompok sesat

Juga bantahan terhadap ahli bid’ah dan kesesatan umat ini. Hal ini dapat diketahui dari dua sisi, secara global dan terperinci.

f. Dalam surat Al-Fatihah terkandung doa yang paling bermanfaat.

Syaikhul Islam Ibnu Taimiyah rahimahullah mengatakan, “Saya renungkan doa yang paling bermanfaat adalah permintaan bantuan untuk menggapai keridhaan-Nya. Kemudian saya lihat ada pada surat Al-Fatihah pada ayat "Iyyakana'budu wa iyyaka nasta'in (Hanya kepada-Mu kami beribadah dan hanya kepada-Mu kami memohon pertolongan)" (Madarijus Salikin, 1:78).

II.2.4. *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 barubagi 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 *GameObject* yang berbeda.
- c. *Asset dan Package*, suatu *asset* dapat terdiri dari beberapa *package*. *Asset* atau *package* adalah sekumpulan *object* yang disimpan. *Object* dapat berupa *GameObject, 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 Direct 3D (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.2.5. Blender

Menurut James Chronister Blender merupakan software pengolah 3 dimensi (3D) untuk membuat animasi 3D, yang bisa dijalankan di windows, macintosh dan linux. Blender juga sama seperti software 3D pada umumnya

seperti 3DS Max, maya dan lightwave, tetapi juga mempunyai perbedaan yang cukup mendasar seperti proyek kerja di blender bisa dikerjakan di hampir semua software 3D komersial lainnya, tampilannya yang bisa diatur sesuka hati, mempunyai simulasi physics yang baik dan menggunakan uv yang lebih mudah. Blender juga dapat membuat game karena memiliki Game Engine.

Blender adalah program aplikasi 3D yang bersifat *opensource*, bebas untuk dikembangkan oleh penggunanya atau didistribusikan kembali dan bersifat Legal. Blender tersedia untuk berbagai sistem operasi, seperti Microsoft Windows, Mac OS X, Linux, IRIX, Solaris, NetBSD, FreeBSD dan OpenBSD.

Fitur-fitur yang terdapat pada Blender 3D:

- a. Modelling.
- b. Rigging.
- c. Texturing.
- d. Simulasi.
- e. Rendering.
- f. Compositing.
- g. Game Creator.

Keunggulan Blender 3D:

1. *Interface* yang *user friendly* dan tertata rapi.
2. Tool untuk membuat objek 3D yang lengkap meliputi modeling, UV mapping.
3. Cross Platform, dengan uniform GUI dan mendukung semua platform Blender 3D.

4. Dapat digunakan untuk semua versi Windows, Linux, OS X, FreeBSD, Irix dan Sun.
5. Kualitas arsitektur 3D yang berkualitas tinggi dan bisa dikerjakan dengan lebih cepat dan efisien.
6. *File* Berukuran kecil.
7. *Free* (gratis).

II.2.6. *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 selular, 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 diintegrasikan; 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, integrasi 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 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 termasuk antisipasi 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.

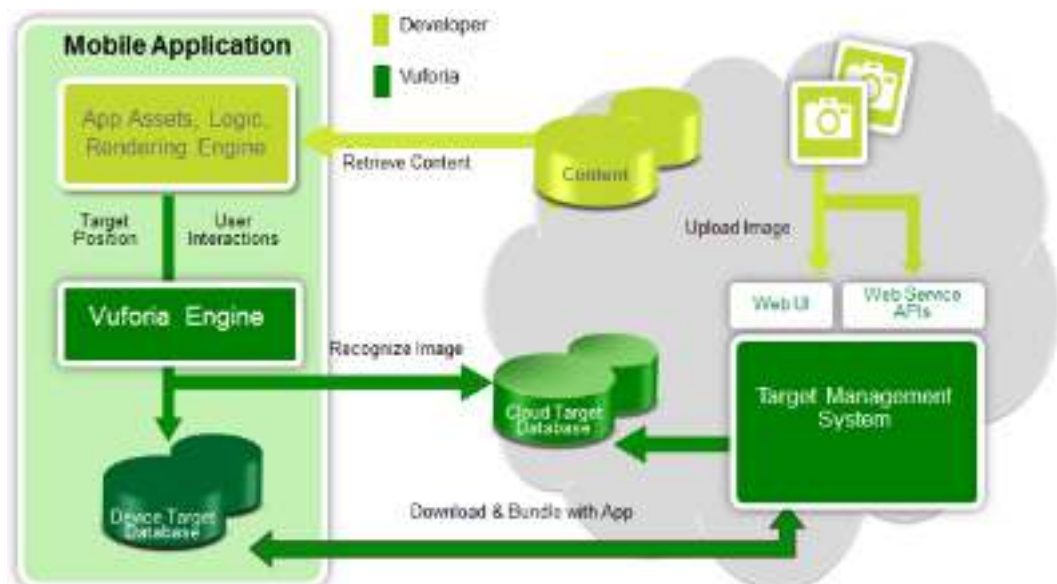
j. Android versi 4.4 (Kitkat)

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.

II.2.7. 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.3. 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.2.8. *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).

UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem. UML saat ini sangat banyak dipergunakan dalam dunia industri yang merupakan standar

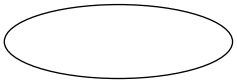
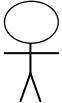
bahasa pemodelan umum dalam industri perangkat lunak dan pengembangan sistem (Urva dan Siregar, 2015 : 93).



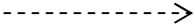
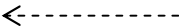
Alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasis UML adalah sebagai berikut:

1. *Use Case* Diagram

Use case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Dapat dikatakan *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Simbol-simbol yang digunakan dalam *use case* diagram dapat dilihat pada tabel II.1 dibawah ini:

Tabel II.1. Simbol *Use Case*

Gambar	Keterangan
	<p><i>Use case</i> menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit dengan aktor, dan dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal nama <i>use case</i>.</p>
	<p>Aktor adalah <i>abstraction</i> dari orang atau sistem yang lain yang mengaktifkan fungsi dari target sistem. Untuk mengidentifikasi aktor, harus ditentukan pembagian tenaga kerja dan tugas-tugas yang</p>



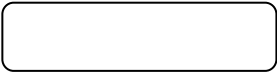
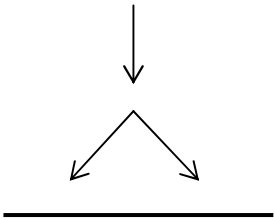
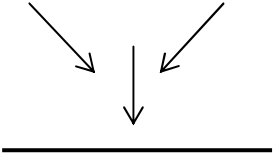
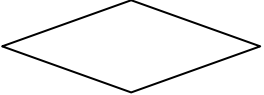
	berkaitan dengan peran pada konteks target sistem. Orang atau sistem bisa muncul dalam beberapa peran. Perlu dicatat bahwa aktor berinteraksi dengan <i>use case</i> , tetapi tidak memiliki <i>control</i> terhadap <i>use case</i> .
	Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i> , digambarkan dengan garis tanpa panah yang mengindikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengindikasikan aliran data.
	Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i> yang menggunakan panah terbuka untuk mengindikasikan bila aktor berinteraksi secara pasif dengan sistem.
	<i>Include</i> , merupakan di dalam <i>use case</i> lain (<i>required</i>) atau pemanggilan <i>use case</i> oleh <i>use case</i> lain, contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi program.
	<i>Extend</i> , merupakan perluasan dari <i>use case</i> lain jika kondisi atau syarat terpenuhi.

(Sumber: Urva dan Siregar, 2015 : 94)

2. Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*)

Activity Diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Simbol-simbol yang digunakan dalam *activity diagram* dapat dilihat pada tabel II.2 dibawah ini:

Tabel II.2. Simbol *Activity Diagram*

Gambar	Keterangan
	<i>Start point</i> , diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktifitas.
	<i>End point</i> , akhir aktifitas.
	<i>Activites</i> , menggambarkan suatu proses/kegiatan bisnis.
	<i>Fork</i> (Percabangan), digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu.
	<i>Join</i> (penggabungan) atau rake, digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi.
	<i>Decision Points</i> , menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>true</i> , <i>false</i> .

New Swimline	<i>Swimlane</i> , untuk menunjukkan siapa melakukan apa.
--------------	--


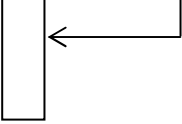


(Sumber : Urva dan Siregar, 2015 : 94)

3. Diagram Urutan (*Sequence Diagram*)

Sequence diagram menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek. Simbol-simbol yang digunakan dalam *sequence diagram* dapat dilihat pada tabel II.3 dibawah ini :

Tabel II.3. Simbol *Sequence Diagram*

Gambar	Keterangan
	<i>EntityClass</i> , merupakan bagian dari sistem yang berisi kumpulan kelas berupa entitas-entitas yang membentuk gambaran awal sistem dan menjadi landasan untuk menyusun basis data.
	<i>Boundary Class</i> , berisi kumpulan kelas yang menjadi <i>interface</i> atau interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem, seperti tampilan formentry dan <i>form</i> cetak.
	<i>Control class</i> , suatu objek yang berisi logika aplikasi yang tidak memiliki tanggung jawab kepada entitas, contohnya adalah kalkulasi dan aturan bisnis yang melibatkan berbagai objek.

	<i>Message</i> , simbol mengirim pesan antar <i>class</i> .
	<i>Recursive</i> , menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri.
	<i>Activation</i> , <i>activation</i> mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivitas sebuah operasi.
	<i>Lifeline</i> , garis titik-titik yang terhubung dengan objek, sepanjang <i>lifeline</i> terdapat <i>activation</i> .

(Sumber : Urva dan Siregar, 2015 : 95)

4. *Class Diagram* (Diagram Kelas)

Merupakan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem, juga memperlihatkan aturan-aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku sistem. *Class diagram* juga menunjukkan atribut-atribut dan operasi-operasi dari sebuah kelas dan *constraint* yang berhubungan dengan objek yang dikoneksikan. *Class diagram* secara khas meliputi: Kelas (*Class*), Relasi, *Associations*, *Generalization* dan *Aggregation*, Atribut (*Attributes*), Operasi (*Operations/Method*), *Visibility*, tingkat akses objek eksternal kepada suatu operasi atau atribut. Hubungan antar kelas mempunyai keterangan yang disebut dengan *multiplicity* atau kardinaliti yang dapat dilihat pada tabel II.4 dibawah ini:

Tabel II.4. Multiplicity Class Diagram

Multiplicity	Penjelasan
1	Satu dan hanya satu
0..*	Boleh tidak ada atau 1 atau lebih
1..*	1 atau lebih
0..1	Boleh tidak ada, maksimal 1
n..n	Batasan antara. Contoh 2..4 mempunyai arti minimal 2 maksimum 4

(Sumber : Urva dan Siregar, 2015 : 95)