BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Pengertian Aplikasi

Menurut Widodo[1], aplikasi berasal dari kata *application* yang artinya penerapan, lamaran, penggunaan. Secara istilah aplikasi adalah program siap pakai yang direka untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain dan dapat digunakan oleh sasaran yang dituju.

1.2 Pengertian Pengenalan

Pengenalan adalah pelajaran pertama dari sebuah pembelajaran.Pengenalan biasanya di gunakan pada saat pertama kali pertemuan sebuah pembelajaran atau sebuah perkenalan.Pengenalan dapat di lakukan dengan berbagai cara,contohnya : pengenalan melalui sebuah media atau pengenalan dengan secara langsung.Pengenalan dengan menggunakan sebuah media contohnya menggunakan media elektronik dan media cetak.Penganalan menggunakan media elektronik contohnya menggunakan perangkat aplikasi atau lainnya, sedangkan media cetak contohnya seperti koran,majalah atau buku-buku.Adapun pengenalan tanpa sarana media atau secara langsung ,contohnya seperti pengenalan diri dari satu individu ke individu lainnya,atau juga seperti seorang guru yang mengenalkan sebuah alat musik tradisional dan mengajarkan cara bermainnya kepada siswanya.

1.3 Alat Musik Tradisional

Alat musik tradisional adalah sebuah ciri khas alat musik yang lahir dan berkembang dari suatu daerah tertentu.Alat musik tradisional memiliki ciri khas suara,bentuk alat musik,syair dan melodi dengan gaya tertentu sesuai dengan daerah dimana mereka di perkenalkan.Dari sekian banyaknya alat musik alat musik yang lahir dari seluruh dunia,hampir semuanya merupakan identitas,jati diri dan media ekspresi dari masyarakat pendukungnya

Pengertian musik tradisional juga bisa di sebut merupakan musik yang hidup di masyarakat secara turun temurun, dipertahankan sebagai sarana hiburan. Tiga komponen yang saling mempengaruhi di antaranya Seniman, musik itu sendiri dan masyarakat penikmatnya. Alat music tradisionalmusik yang berkembang di Nusantara ini, yang menunjukkan atau menonjolkan ciri keindonesiaan, baik dalam bahasa maupun gaya melodinya. Musik Nusantara terdiri dari musik tradisi daerah, musik keroncong, musik dangdut, musik langgam, musik gambus, music perjuangan, dan musik pop.Sejarah Musik Nusantara terdapat tahapan-tahapan perkembangan musik Indonesia (nusantara).Secara umum fungsi musik bagi masyarakat Indonesia antara lain sebagai sarana atau media upacara ritual, media hiburan, media ekspresi diri, media komunikasi,dan sebagai pengiring tari.

1.3.1 Alat Musik Tradisional Sunda

Alat musik tradisional sunda yang ada di tanah jawa dan lebih tepatnya jawa barat, Seperti yang telah kita ketahui bersama bahwa Jawa Barat merupakan Provinsi di Indonesia yang langsung berbatasan dengan Ibu Kota Negara, Jakarta yang berada di bagian barat. Sedangkan Kota Bandung adalah Ibu Kota Provinsi Jawa Barat tersebut. Menurut sejarah Provinsi Jawa Barat adalah Provinsi yang pertama kali dibuat di Indonesia yang berdasarkan pada undang-undang tahun 1950 kala itu. Selain itu, Provinsi Jawa Barat merupakan Provinsi yang memiliki jumlah penduduk yang paling banyak di Indonesia. Saat itu Provinsi Banten pernah akan dibentuk sebagai wujud dari pemekaran atas Provinsi Jawa Barat. Akhirnya beredar isu bahwa Provinsi Jawa Bakan berubah nama menjadi Provinsi Pasundan karena Jawa Barat yang didominasi oleh Suku Sunda. Namun hal itu dinilai negatif karena sebagian masyarakat di Jawa Barat bukanlah suku Sunda. Akhirnya perencanaan tersebut dibatalkan. Dan tiga suku yang paling mendominasi di Jawa Barat adalah Suku Sunda, Suku Betawi, dan Suku Cirebon.

1.3.1.1 Angklung



Gambar 2-1 Angklung

Angklung adalah alat musik multitonal (bernada ganda) yang terbuat dari bambu. Cara memainkannya cukup mudah hanya dengan menggoyangkannya. Bunyi yang dihasilkan disebabkan oleh benturan badan pipa bambu. Bunyi yang dihasilkan bergetar dalam susunan nada 2, 3, sampai 4 nada dalam setiap ukuran, baik besar maupun kecil.

Dictionary of the Sunda Language karya Jonathan Rigg, yang diterbitkan pada tahun 1862 di Batavia, menuliskan bahwa angklung adalah alat musik yang terbuat dari pipa-pipa bambu, yang dipotong ujung-ujungnya, menyerupai pipa-pipa dalam suatu organ, dan diikat bersama dalam suatu bingkai, digetarkan untuk menghasilkan bunyi. Angklung terdaftar sebagai Karya Agung Warisan Budaya Lisan dan Nonbendawi Manusia dari UNESCO sejak November 2010.

1.3.1.1.1 Asal Usul

Belum ditemukan petunjuk yang menyatakan sejak kapan angklung digunakan, tetapi diduga bentuk primitifnya telah digunakan dalam kultur Neolitikum yang berkembang di Nusantara sampai awal penanggalan modern, sehingga angklung merupakan bagian dari relik pra-Hinduisme dalam kebudayaan Nusantara.

Catatan mengenai angklung baru muncul merujuk pada masa Kerajaan Sunda (abad ke-12 sampai abad ke-16). Asal usul terciptanya musik bambu, seperti angklung berdasarkan pandangan hidup masyarakat Sunda yang agraris dengan sumber kehidupan dari padi (pare) sebagai makanan pokoknya. Hal ini melahirkan

mitos kepercayaan terhadap Nyai Sri Pohaci sebagai lambang Dewi Padi pemberi kehidupan (hirup-hurip).

Suku Baduy, yang merupakan masyarakat Sunda asli, menggunakan angklung sebagai bagian dari ritual mengawali penanaman padi.

1.3.1.1.2 Bahan

Bambu yang digunakan sebagai bahan angklung adalah adalah bambu hitam (awi wulung) dan bambu putih (awi temen). Tiap nada yang dihasilkan berasal dari bunyi tabung bambunya yang berbentuk bilah setiap ruas bambu dari ukuran kecil hingga besar.

1.3.1.1.3 Fungsi

Masa kerajaan Sunda, angklung digunakan di antaranya sebagai penyemangat dalam pertempuran. Fungsi angklung sebagai pemompa semangat rakyat masih terus terasa sampai pada masa penjajahan, itu sebabnya pemerintah Hindia Belanda sempat melarang masyarakat menggunakan angklung, pelarangan itu sempat membuat popularitas angklung menurun dan hanya dimainkan oleh anak- anak pada waktu itu.

Selanjutnya lagu-lagu persembahan terhadap Dewi Sri tersebut disertai dengan pengiring bunyi tabuh yang terbuat dari batang-batang bambu yang dikemas sederhana yang kemudian lahirlah struktur alat musik bambu yang kita kenal sekarang bernama angklung. Demikian pula pada saat pesta panen dan seren taun dipersembahkan permainan angklung. Terutama pada penyajian Angklung yang berkaitan dengan upacara padi, kesenian ini menjadi sebuah pertunjukan yang sifatnya arak-arakan atau helaran, bahkan di sebagian tempat menjadi iring-iringan Rengkong dan Dongdang serta Jampana (usungan pangan) dan sebagainya.

1.3.1.1.4 Teknik Bermain

Cara memainkan angklung cukup dibilang mudah karena tinggal memegang rangkanya pada salah satu tangan (biasanya tangan kiri) sehingga angklung

tergantung bebas, sementara tangan lainnya (biasanya tangan kanan) menggoyangnya hingga berbunyi. Dalam hal ini, ada tiga teknik dasar menggoyang angklung:

1. Kurulung (getar), merupakan teknik paling umum dipakai, dimana tangan kanan memegang tabung dasar dan menggetarkan ke kiri-kanan berkali-kali selama nada ingin dimainkan.

2. Centok (sentak), adalah teknik dimana tabung dasar ditarik dengan cepat oleh jari ke telapak tangan kanan, sehingga angklung akan berbunyi sekali saja (stacato).

3. Tengkep, mirip seperti kurulung namun salah satu tabung ditahan tidak ikut bergetar. Pada angklung melodi, teknik ini menyebabkan angklung mengeluarka nada murni (satu nada melodi saja, tidak dua seperti biasanya). Sementara itu pada angklung akompanimen mayor, teknik ini digunakan untuk memainkan akord mayor (3 nada), sebab bila tidak ditengkep yang termainkan adalah akord dominan septim (4 nada).

Sementara itu untuk memainkan satu unit angklung guna membawakan suatu lagu, akan diperlukan banyak pemusik yang dipimpin oleh seorang konduktor. Pada setiap pemusik akan dibagikan satu hingga empat angklung dengan nada berbeda-beda.

1.3.1.2 Goong



Gambar 2-2 Goong

Goong adalah *waditra* jenis alat pukul ber-*penclon*, terbuat dari bahan logam perunggu. Dibunyikan dengan cara dipukul oleh alat bantu pemukul dang menghasilkan suara yang paling besar (rendah). Bunyi goong berfungsi sebagai penutup setiap akhir lagu kalimat.

Kata *Goong* merupakan peniruan dari bunyi atau suara *waditra*-nya yang setiap dipukul berbunyi "*Gong*". *Goong* mempunyai ukuran bentuk paling besar, jika dibandingkan dengan *waditra* ber-*penclon* lainnya, seperti *Bonang*, *kenong*, *Jenglong*, dan lain-lain.

1. Bahan dan Rancang Bangun

Goong Gantung terdiri dari *Goong* dan penggantungannya yang disebut *kakanco*.

Goong berbentuk bulat pipih, ber-*penclon*, yang terbuat dari perunggu. Ukuran diameter antara 90 cm s/d 105 cm.

2. Nama-nama Bagian *Goong*

- *Penclon*

  Penclon adalah kepala *Goong* yang terdapat ditengah-tengah (merupakan titik pusat lingkaran).

- *Raray*

  Raray adalah merupakan muka *Goong.*

- *Manis Raray*

  Adalah bagian yang memberi keindahan pada *Goong* yaitu yang mengelilingi *raray*.
- Taktak

  Bagian yang mengelilingi *manis raray*, sebagai penguat badan.
- *Awak*

  Badan *Goong* yang berukuran tinggi antara 8-12 cm.
- *Lalambe*

  Bibir *Goong* yang terletak dibagian bawah.

3. Cara Memainkan

Goong Gantung dipukul dengan alat *talu*, dipukulnya kearah pinggir, alat pemukul *Goong* berbentuk bulat pada bagian kepalanya, dibungkus oleh kain setelah ada benda empuk didalamnya. Alat tersebut digenggam oleh tangan kanan. Setelah itu dipukulkan kepada *penclon Goong* tersebut. Untuk memendekkan suara agar tidak terlalu panjang, maka tangan kiri dipergunakan untuk menahan (*nangkep*) bagian belakang, tepatnya penengkepan suara dilakukan oleh tangan kiri yang menekan bagian belakang *penclon*.

4. Struktur dan Fungsi

Goong yang terdiri dari 2 buah *penclon*, yakni *kempul (Goong* kecil) dan *Goong (Goong* besar) digantung dengan tali secara berhadapan pada penyangga. *Kempul* berada di sebelah kiri pemain, *Goong* di sebelah kanan pemain. Ambitus nada *Goong* sangat rendah,

Bertugas sebagai pengatur *wiletan* (birama) atau sebagai tanda akhir periode melodi dan penutup kalimat lagu.

Seperti halnya *peking*, *waditra Kendang* dan *Suling* juga merupakan tambahan. Pada awalnya *Kendang* tidak dimainkan seperti pada lagu-lagu ber-*laras pelog/salendro*, tetapi hanya sebagai penjaga *ketukan* saja seperti pada orkestra Barat.

Namun permainan *Kendang* pada lagu-lagu Degung sekarang lebih variatif. Begitupun dalam permainan *Suling*. Walaupun dengan timbre (warna suara) yang berbeda, namun kedudukannya sama seperti vocal [2].

1.3.1.3 Saron

Saron adalah waditra jenis alat pukul ber-bilah, terdiri 7 atau 14 bilah yang terbuat dari bahan logam perunggu yang dimainkan dengan cara dipukul, mempergunakan alat bantu pemukul.

Waditra Saron merupakan jenis waditra yang tergabung dalam perangkat gamelan. Kata Saron merupakan metatetis (pergantian tempat huruf hidup atau huruf mati) dari kata Saron yang berarti suara nyaring atau keras (bahasa Jawa Tengah). Saron adalah waditra-waditra yang bersuara nyaring atau keras.

a. Memukul bilah Saron Untuk membunyikan nada-nada Saron di pergunakan alat pemukul yang di sebut Panakol Saron. Panakol Saron terbuat dari bahan kayu yang bentuknya hampir menyerupai palu. Panakol Saron di pergunakan oleh tangan sebelah kanan.
b. Menengkep (menekan bilah nada)

   Menengkep yaitu menekan bilah-bilah Saron, agar bilah nada yang di pukul tidak terlalu lama bergetar. Menekan bilah Saron dilakukan jari tengah sebelah kiri.
c. Struktur dan Fungsi

   Jumlah wilahan pada cecempres adalah 14 buah, disusun di atas penyangga yang dimulai dari nada 2 (mi) tertinggi di ujung sebelah kanan pemain hingga nada 5 (la) terendah di ujung sebelah kiri pemain[2].



Gambar 2-3 Saron

1.3.1.4 Kecapi

Kacapi merupakan alat musik yang dimainkan dengan cara dipetik. biasa dimainkan sebagai alat musik utama dalam Tembang Sunda atau Mamaos Cianjuran dan kacapi suling.

1. Arti Kata

   Arti dari kata kacapi dalam bahasa Sunda juga merujuk kepada tanaman sentul, yang dipercaya kayunya digunakan untuk membuat alat musik kacapi.

2. Bahan dan Pembuatan

   Bahan baku kacapi terbuat dari kayu Kenanga yang direndam selama tiga bulan. Sedangkan senarnya, kalau ingin menghasilkan nada yang bagus, harus dari kawat suasa (logam campuran emas dan tembaga), seperti kecapi yang dibuat tempo dulu. Namun karena saat ini harganya senar tersebut sangat mahal, senar Kecapi sekarang lebih menggunakan kawat baja.

3. Jenis dan Bentuk

   a. Kacapi parahu

      Kacapi perahu memiliki suatu kotak resonansi yang bagian bawahnya diberi lubang resonansi untuk memungkinkan suara keluar. Sisi-sisi jenis kacapi ini dibentuk sedemikian rupa sehingga menyerupai perahu. Di masa lalu, kacapi ini dibuat langsung dari bongkahan kayu dengan memahatnya.

   b. Kacapi siter

      Kacapi jenis ini memiliki kotak resonansi dengan bidang rata yang sejajar. Serupa dengan kacapi parahu, lubangnya ditempatkan pada bagian bawah. Sisi bagian atas dan bawahnya membentuk trapesium.

   Untuk kedua jenis kacapi ini, tiap dawai diikatkan pada suatu sekrup kecil pada sisi kanan atas kotak. Mereka dapat ditala dalam berbagai

sistem: pelog, sorog/madenda, atau salendro. Kotak resonansi kacapi dibuat dengan cara mengelem sisi-sisi enam bidang kayu.

4. Fungsi

   Menurut fungsinya dalam mengiringi irama musik, alat musik kacapi dimainkan sebagai:

   a. Kacapi indung (kacapi induk)

      Fungsi kacapi indung memimpin musik dengan cara memberikan intro, bridges, dan interlude, juga menentukan tempo. Untuk tujuan ini, digunakan sebuah kacapi besar dengan 18 atau 20 dawai.

   b. Kacapi rincik (kacapi anak)

      Fungsi kacapi rincik memperkaya iringan musik dengan cara mengisi ruang antar nada dengan frekuensi-frekuensi tinggi, khususnya dalam lagu-lagu yang bermetrum tetap seperti dalam kacapi suling atau Sekar Panambih. Untuk tujuan ini, digunakan sebuah kacapi yang lebih kecil dengan dawai yang jumlahnya sampai 15.



Gambar 2-4 Kecapi

1.3.1.5 Bonang

Bonang merupakan instrumen melodi terkemuka di Degung Gamelan Sunda. Dimainkan dengan cara dipukul atau ditabuh pada bagian atasnya yang menonjol atau disebut dengan pencu (pencon) dengan menggunakan dua pemukul khusus yang terbuat dari tongkat berlapis yang disebut dengan sebutan bindhi.

Bahan

Alat musik Ini terdiri dari koleksi gong kecil yang biasa disebut ceret atau pot. Gong-gong kecil tersebut ditempatkan secara horizontal ke string dalam bingkai kayu (rancak), baik satu atau dua baris lebar. Semua ceret memiliki bos pusat, tetapi di sekelilingnya yang bernada rendah memiliki kepala datar, sedangkan yang lebih tinggi memiliki melengkung satu. Masing-masing sesuai untuk lapangan tertentu dalam skala yang sesuai; sehingga ada yang berbeda untuk bonang pelog dan slendro. Mereka biasanya dipukul dengan tongkat berlapis (tabuh). Bonang dapat dibuat dari perunggu dipalsukan, dilas dan dingin-dipalu besi, atau kombinasi dari logam. Selain bentuk gong-berbentuk ceret, bonang ekonomis terbuat dari besi dipalu atau kuningan pelat dengan mengangkat bos sering ditemukan di desa gamelan, dalam gamelan Suriname-gaya, dan di beberapa gamelan Amerika. Bonang ini mirip dengan reong Bali.

Jenis

1. Panerus Bonang
2. Barung Bonang
3. Panembung Bonang



Gambar 2-5 Bonang

1.4 Android

Android menurut Michael Siregar[3], 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 pemograman Java. Dikembangkan bersama antara Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, TMobile, NVIDIA yang tergabung dalam OHA (*Open Handset Alliance*) dengan tujuan membuat sebuah standar terbuka untuk perangkat bergerak (*mobile device*).

1.4.1 Jenis – Jenis Android

Saat ini OS Android telah menjadi banyak versi dengan penjelasan sebagai berikut:

1. ***Android* versi 1.1**
2. ***Android* versi 1.5 (Cupcake)**
3. ***Android* versi 1.6 (Donut)**
4. ***Android* versi 2.0/2.1 (Eclair)**
5. ***Android* versi 2.2 (Froyo: Frozen Yoghurt)**
6. ***Android* versi 2.3 (Gingerbread)**
7. ***Android* versi 3.0/3.1 (Honeycomb)**
8. ***Android* versi 4.0 (ICS: Ice Cream Sandwich)**
9. ***Android* versi 4.1 (Jelly Bean)**

1.4.2 Kelebihan dan Kekurangan Android

Setiap *operating system* tidak ada yang sempurna, begitu pula dengan Android. Berikut merupakan kelebihan dan kekurangan dari Android :

1. **Kelebihan Android :**
    a. Android bersifat terbuka, karena berbasis linux *open source* jadi bias dikembangkan oleh siapa saja.

b. Akses mudah ke Android App Market : Pemilik android adalah orang yang gemar mengutak-atik handphone, dengan Google Android App Market *user* bias mendownload berbagai aplikasi dengan gratis.
c. Sistem Operasi Merakyat : Ponsel Android, beda sekali dengan Ios yang terbatas pada iphone dari Apple, maka Android punya banyak produsen, dengan gadget andalan masing masing mulai HTC hingga Samsung.
d. Fasilitas penuh USB. *User* bisa mengganti baterai, mass storage, diskdrive, dan USB tethering.
e. Mudah dalam hal notifikasi : sistem operasi ini bisa memberitahukan *user* tentang adanya SMS, Email, atau bahkan artikel terbaru dari RSS Reader. Bahkan *user* tidak akan terlewat dalam hal *misscall* sekalipun.
f. Mendukung semua layanan Google : sistem operasi Android mendukung semua layanan dari google mulai dari Gmail sampai Google reader. semua layanan google bisa *user* miliki dengan satu sistem operasi yaitu Android.
g. Install ROM modifikasi : *user* kadang mendapati ROM yang tidak resmi. Maksudnya adalah versi yang telah rilis tidak sesuai dengan spesifikasi ponsel *user*, jalan terakhir *user* adalah modifikasi. Jangan khawatir ada banyak custom ROM yang bisa *user* pakai di ponsel Android, dan dijamin tidak akan membahayakan perangkat *user*.

2. Kekurangan/ Kelemahan Android :

a. Terhubung dengan internet : Android bisa dibilang sangat memerlukan koneksi internet yang aktif. Setidaknya harus ada koneksi internet GPRS di daerah *user*, agar perangkat siap untuk online sesuai dengan kebutuhan *user*.

b. Perusahaan perangkat kadang lambat mengeluarkan versi resmi dari Android milik *user*. Meskipun kadang tidak ada perbedaan mencolok dalam hal UI (*user interface*).
c. Android Market kurang kontrol dari pengelola, kadang masih terdapat *malware*.
d. Sebagai penyedia layanan langsung, terkadang pengguna sangat sulit sekali terhubung dengan pihak Google.
e. Kadang sering terdapat iklan : karena mudah dan gratis, kadang sering diboncengi iklan. Secara tampilan memang tidak mengganggu kinerja aplikasi itu sendiri, karena memang kadang berada di bagian atas atau bawah aplikasi.
f. Boros Baterai, ya memang android lebih boros dibandingkan dengan OS yang lain. hal ini karena memang OS ini banyak "*process*" di *background* yang mengakibatkan baterai cepat habis

1.5 Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah sebuah istilah untuk lingkungan yang mengg abungkan dunia nyata dan dunia virtual yang dibuat oleh komputer sehingga batas antara keduanya menjadi sangat tipis. Ronald Azuma pada tahun 1997 mendenisikan *Augmented Reality* sebagai sistem yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Menggabungkan lingkungan nyata dan virtual
2. Berjalan secara interaktif dalam waktu nyata
3. Integrasi dalam tiga dimensi (3D)

Secara sederhana AR bisa didenisikan sebagai lingkungan nyata yang ditambahkan objek virtual. Penggabungan objek nyata dan virtual dimungkinkan dengan teknologi display yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu.

AR merupakan variasi dari *Virtual Environments* (VE), atau yang lebih dikenal dengan istilah *Virtual Reality* (VR). Teknologi VE membuat pengguna tergabung dalam sebuah lingkungan virtual secara keseluruhan. Ketika tergabung dalam lingkungan tersebut, pengguna tidak bisa melihatlingkungan nyata di sekitarnya. Sebaliknya, AR memungkinkan pengguna untuk melihat lingkungan nyata, dengan objek virtual yang ditambahkan atau tergabung dengan lingkungan nyata. Tidak seperti VR yang sepenuhnya menggantikan lingkungan nyata, AR sekedar menambahkan atau melengkapi lingkungan nyata.

Tujuan utama dari AR adalah untuk menciptakan lingkungan baru dengan menggabungkan interaktivitas lingkungan nyata dan virtual sehingga pengguna merasa bahwa lingkungan yang diciptakan adalah nyata. Dengan kata lain, pengguna merasa tidak ada perbedaan yang dirasakan antara AR dengan apa yang mereka lihat/rasakan di lingkungan nyata. Dengan bantuan teknologi AR (seperti visi komputasi dan pengenalan objek) lingkungan nyata disekitar kita akan dapat berinteraksi dalam bentuk digital (virtual). Informasi tentang objek dan lingkungan disekitar kita dapat ditambahkan kedalam sistem AR yang kemudianinformasi tersebut ditampilkan diatas layer dunia nyata secara realtime seolah-olah informasi tersebut adalah nyata. Informasi yang ditampilkan oleh objek virtual membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. AR banyak digunakan dalam bidang-bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur dan juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang digunakan orang banyak, seperti pada telepon genggam [4].

1.5.1 Sejarah Augmented Reality

Sejarah tentang *Augmented Reality* (AR) 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 dia klaim 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, memeperkenalkan Virtual Reality dan menciptakan bisnis komersial pertama kali di dunia maya, Tahun 1992 mengembangkan AR untuk melakukan perbaikan pada pesawat boeing, dan pada tahun yang sama, LB Rosenberg mengembangkan salah satu fungsi sistem AR, yang disebut Virtual Fixtures, yang digunakan di Angkatan Udara AS Armstrong Labs, dan menunjukan manfaatnya pada manusia, dan pada tahun 1992 juga, Steven Feiner, Blair Maclntyre dan dorée Seligmann, memperkenakan untuk pertama kalinya Major Paper untuk perkembangan Prototype AR. Pada tahun 1999, Hirokazu Kato, mengembangkan Unity di HITLab dan didemonstrasikan SIGGRAPH, pada tahun 2000, Bruce H. Thomas,mengembangkan ARQuake, sebuah mobile games AR yang ditunjukan di international symposium on wearable komputers. Pada tahun 2008, witiude AR Travel Guide, memperkenalkan Android G1 telephone yang berteknologi AR,tahun 2009, Saqoosha memperkenalkan FLUnity yang merupakan perkembangan dari Unity. FLUnity memungkinkan kita memasang teknologi AR di sebuah website, karena output yang dihasikan FLUnity berbentuk Flash. Ditahun yang sama, wikitude Drive meluncurkan sistem navigasi berteknologi AR di platform android. Tahun 2010, Acrossair menggunakan teknologi AR pada I-Phone 3GS [4].

1.5.2 Markerless

Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode *Markerless Augmented Reality*, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital. Seperti yang saat ini dikembangkan oleh perusahaan *Augmented Reality* terbesar di dunia Total Immersion dan Qualcomm, mereka telah membuat berbagai macam teknik *Markerless Tracking* sebagai teknologi andalan mereka, seperti Face *Tracking*, 3D Object *Tracking*, dan Motion *Tracking*.

1. *Face Tracking*

Dengan menggunakan algoritma yang mereka kembangkan, komputer dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan benda-benda lainnya. Teknik ini pernah digunakan di Indonesia pada Pekan Raya Jakarta 2010 dan Toy Story 3 Event.

2. 3D *Object Tracking*

   Berbeda dengan *Face Tracking* yang hanya mengenali wajah manusia secara umum, teknik 3D *Object Tracking* dapat mengenali semua bentuk benda yang ada disekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain.

3. *Motion Tracking*

   Pada teknik ini komputer dapat menangkap gerakan, *Motion Tracking* telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba mensimulasikan gerakan. Contohnya pada filmAvatar, di mana James Cameron menggunakan teknik ini untuk membuat film tersebut dan menggunakannya secara realtime [5].

1.5.3 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*) kemampuan pengolahan.

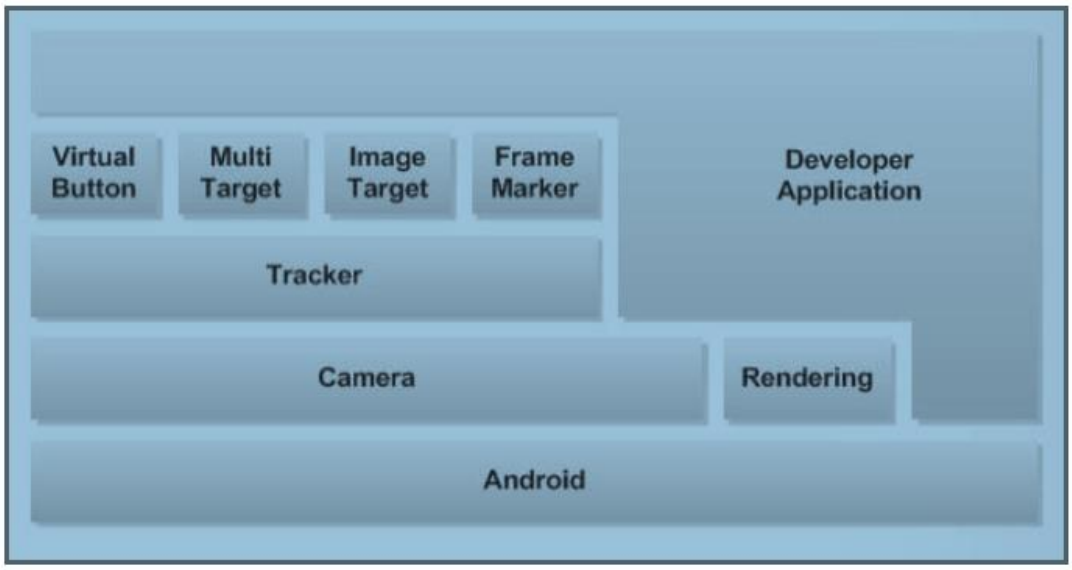
Qualcomm *Augmented Reality* memberikan beberapa keuntungan seperti :

a. Teknologi computer vision untuk menyelaraskan gambar yang tercetak dan object 3D.
b. Mendukung beberapa alat development seperti Eclipse, Android, Xcode. Selain itu, QCAR juga menawarkan development dan distribusi yang gratis [vanadi].

1.5.4 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.
c. *Multiple trackables*
d. Interaksi secara langsung dengan dunia nyata



Gambar 2-6 Sistem High Level Vuforia

1.5.5 Arsitektur Vuforia

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

3.2.2 Kamera

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

3.2.3 *Image Converter*

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

3.2.4 *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.

3.2.5 *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.

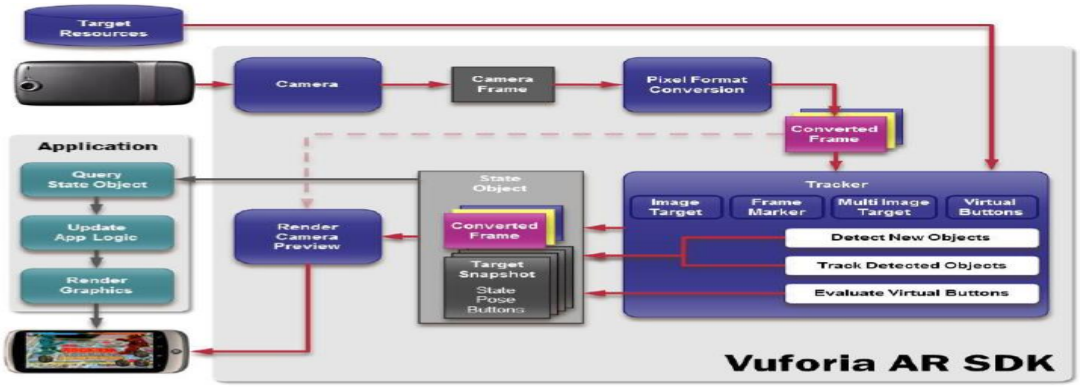
3.2.6 *Application Code*

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*).

3.2.7 *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*.



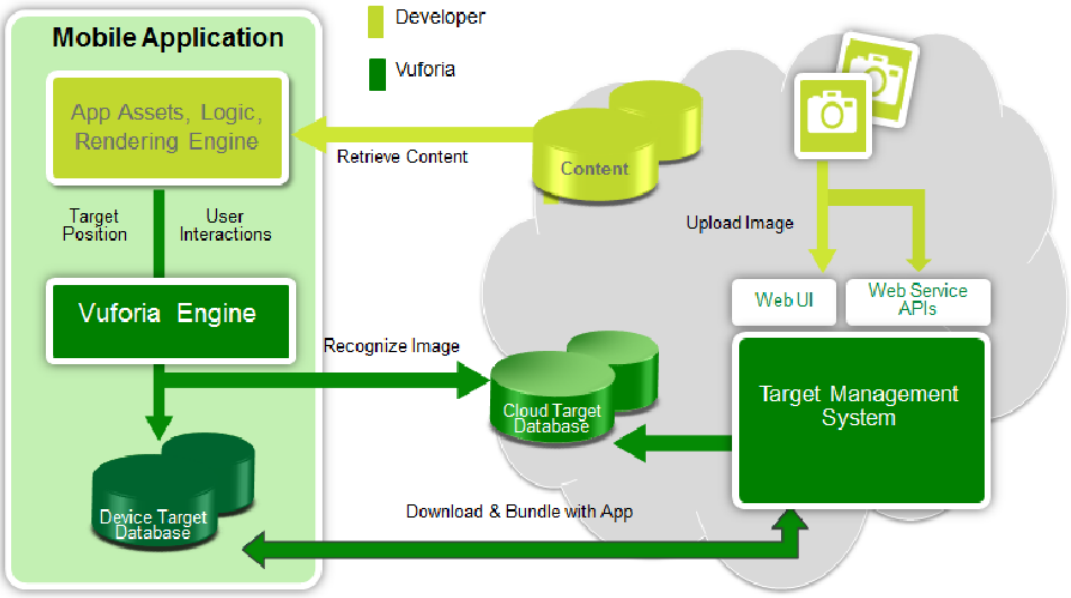
Gambar 2-7 Diagram Aliran Data Vuforia

1.5.6 Sistem Overview

Sebuah aplikasi Vuforia SDK berbasis AR menggunakan layar perangkat mobile sebagai "lensa ajaib" atau cermin ke dunia augmented dimana dunia nyata dan

maya tampaknya hidup berdampingan. Aplikasi ini membuat kamera menampilkan gambar langsung pada layar untuk mewakilipandangan dari dunia fisik. Objek Virtual 3D kemudian ditampilkan pada kamera dan mereka terlihat menyatu di dunia nyata. Gambar 2. 12 memberikan gambaran umum pembangunan aplikasi dengan QualcommAR Platform. Platform ini terdiri dari SDK Vuforia dan Target *System* Management yang dikembangkan pada portal QdevNet. Seorang pengembang meng-upload gambar masukan untuk target yang ingin dilacak dan kemudian men-download sumber daya target, yang dibundel dengan App .

SDK Vuforia menyediakan sebuah objek yang terbagi - libQCAR.so - yang harus dikaitkan dengan app.



Gambar 2-8 Proses Online Target Manager

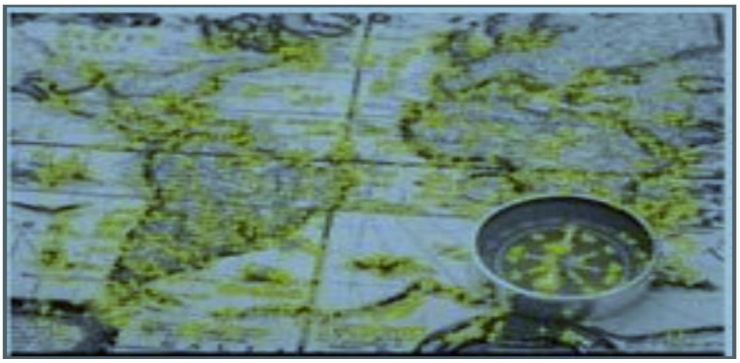
a. *Trackables*

"*Trackables*" adalah kelas dasar yang mewakili semua benda dunia nyata bahwa SDK Vuforia dapat melacak *six degrees-of-freedom*. Setiap

trackable, ketika dideteksi dan dilacak, memiliki nama, ID, status, danpose informasi. Target Gambar, Gambar Multi Target dan *Marker*, semua trackables yang mewarisi sifat dari kelas dasar. Trackables yang diperbarui setiap frame diproses, dan hasilnya diteruskan ke aplikasi pada state objek.

b. *Marker*

Dalam pembuatan *marker* dalam hal ini *markerless* diperlukan sebuah file gambar.JPG yang nantinya akan di-upload ke vuforia, *marker* yang telah di-upload akan dinilai kualitasnya oleh sistem, berikut adalah contohnya:



Gambar 2-9 Contoh Marker

Pada Gambar 2. 13 adalah contoh gambar yang sangat baik dalam proses pendeteksian *marker*. Gambar tersebut memiliki Features yang tinggi, detail dan ketajaman gambar tersebar disemua bagian gambar.Objek yang menyusun gambar tersebut menghasilkan tepi yang tajam dan memberikan kontras yang tinggi [8].

1.6 OOP

Menurut Wikipedia, Pemrograman berorientasi Objek adalah suatu metode pemrograman yang berorientasi kepada objek. Tujuan dari OOP diciptakan adalah untuk mempermudah pengembangan program dengan mengikuti model yang telah ada dikehidupan sehari-hari.

Model data berorientasi objek dikatakan dapat memberi *fleksibilitas* yang lebih, kemudahan mengubah program, dan digunakan luas dalam teknik piranti lunak skala besar. Lebih jauh lagi, pendukung OOP mengklaim bahwa OOP lebih mudah dipelajari bagi pemula dibanding dengan pendekatan sebelumnya, dan pendekatan OOP lebih mudah dikembangkan dan dirawat.

1.6.1 Konsep Dasar

- Kelas — kumpulan atas definisi data dan fungsi-fungsi dalam suatu unit untuk suatu tujuan tertentu. Sebagai contoh 'class of dog' adalah suatu unit yang terdiri atas definisi-definisi data dan fungsi-fungsi yang menunjuk pada berbagai macam perilaku/turunan dari anjing. Sebuah class adalah dasar dari modularitas dan struktur dalam pemrograman berorientasi object. *Sebuah class secara tipikal sebaiknya dapat dikenali oleh seorang non-programmer sekalipun terkait dengan domain permasalahan yang ada,* dan kode yang terdapat dalam sebuah class sebaiknya (relatif) bersifat mandiri dan independen (sebagaimana kode tersebut digunakan jika tidak menggunakan OOP). Dengan modularitas, struktur dari sebuah program akan terkait dengan aspek-aspek dalam masalah yang akan diselesaikan melalui program tersebut. Cara seperti ini akan menyederhanakan pemetaan dari masalah ke sebuah program ataupun sebaliknya.
- Objek – Membungkus data dan fungsi bersama menjadi suatu unit dalam sebuah program komputer
- Abstraksi - Kemampuan sebuah program untuk melewati aspek informasi yang diproses olehnya, yaitu kemampuan untuk memfokus pada inti. Setiap objek dalam sistem melayani sebagai model dari "pelaku" abstrak yang dapat melakukan kerja, laporan dan perubahan keadaannya, dan berkomunikasi dengan objek lainnya dalam sistem, tanpa mengungkapkan bagaimana kelebihan ini diterapkan. Proses, fungsi atau metode dapat juga dibuat abstrak, dan beberapa teknik digunakan untuk mengembangkan sebuah pengabstrakan.

- Enkapsulasi - Memastikan pengguna sebuah objek tidak dapat mengganti keadaan dalam dari sebuah objek dengan cara yang tidak layak; hanya metode dalam objek tersebut yang diberi izin untuk mengakses keadaannya. Setiap objek mengakses *interface* yang menyebutkan bagaimana objek lainnya dapat berinteraksi dengannya. Objek lainnya tidak akan mengetahui dan tergantung kepada representasi dalam objek tersebut.
- Polimorfisme melalui pengiriman pesan. Tidak bergantung kepada pemanggilan subrutin, bahasa orientasi objek dapat mengirim pesan; metode tertentu yang berhubungan dengan sebuah pengiriman pesan tergantung kepada objek tertentu di mana pesa tersebut dikirim. Contohnya, bila sebuah burung menerima pesan "gerak cepat", dia akan menggerakan sayapnya dan terbang. Bila seekor singa menerima pesan yang sama, dia akan menggerakkan kakinya dan berlari. Keduanya menjawab sebuah pesan yang sama, namun yang sesuai dengan kemampuan hewan tersebut. Ini disebut polimorfisme karena sebuah variabel tungal dalam program dapat memegang berbagai jenis objek yang berbeda selagi program berjalan, dan teks program yang sama dapat memanggil beberapa metode yang berbeda di saat yang berbeda dalam pemanggilan yang sama. Hal ini berlawanan dengan bahasa fungsional yang mencapai polimorfisme melalui penggunaan fungsi kelas-pertama.
- Dengan menggunakan OOP maka dalam melakukan pemecahan suatu masalah kita tidak melihat bagaimana cara menyelesaikan suatu masalah tersebut (terstruktur) tetapi objek-objek apa yang dapat melakukan pemecahan masalah tersebut. Sebagai contoh anggap kita memiliki sebuah departemen yang memiliki manager, sekretaris, petugas administrasi data dan lainnya. Misal manager tersebut ingin memperoleh data dari bag administrasi maka manager tersebut tidak harus mengambilnya langsung tetapi dapat menyuruh petugas bag administrasi untuk mengambilnya. Pada kasus tersebut seorang manager tidak harus mengetahui bagaimana cara mengambil data tersebut tetapi manager bisa

mendapatkan data tersebut melalui objek petugas adminiistrasi. Jadi untuk menyelesaikan suatu masalah dengan kolaborasi antar objek-objek yang ada karena setiap objek memiliki deskripsi tugasnya sendiri.

1.7 Object Oriented Analysis and Design

OOAD adalah suatu pendekatan rekayasa perangkat lunak dari sebuah sistem yang terdiri dari sekelompok objek yang saling berinteraksi, dan setiap objek itu mewakili beberapa entitas. Yang ditandai dengan adanya sebuah kelas, elemen data dan perilaku dari objek tersebut.

Object Oriented Analysis (OOA) menerapkan teknik pemodelan objek dengan menganalisis persyaratan fungsional untuk suatu sistem, sedangkan *Object Oriented Design* (OOD)menjabarkan sebuah bentuk sistem berdasarkan hasil dari analisa OOA (*Object Oriented Analysis*). OOA berfokus pada "apa yang sistem butuhkan", sedangkan OOD berfokus pada "sistem tersebut dapat melakukan hal apa saja".

OOA adalah metode yang melakukan analisa requirement (syarat/keperluan) yang harus dipenuhi sebuah sistem) yang dispesifikasikan berdasarkan sudut pandang kelas-kelas dan objek-objek yang ditemui dalam ruang lingkup perusahaan.

Object-oriented analysis (OOA) ini telah ada sejak 1988. orang yang telah memakai metode ini adalah Shlaer-Mellor, Jacobson, Coad-Yourdon, and Rumbaugh. Hasil sukses dalam penerapan metode ini dibuktikan di AT & T Bell Labs. AT & T Bell Labs menerapkan metode ini dalam project besar yang disebut *Call Attempt Data Collection System* (CADCS). Dari proyek tersebut didapat bahwa penggunaan metode ini mengurangi 8% dari total waktu untuk spesifikasi kebutuhan project dan pengurangan 30% staff effort.

Object-oriented analysis (OOA) ini memiliki hubungan erat dengan Object-oriented lainnya. Diantaranya yaitu Object-Oriented *Database*, Object-Oriented Design, dan Object-Oriented Programming Languages. Dalam kenyataannya metode-metode diatas tidak bisa dilepaskan satu sama lain. Karena untuk mendapatkan hasil yang maksimal keseluruhan metode diatas harus digunakan.

Sasaran OOA adalah mengembangkan sederetan model yang menggambarkan perangkat lunak komputer pada saat komputer itu bekerja untuk memenuhi serangkaian persyaratan yang ditentukan oleh pelanggan. OOA membangun metode multi-bagian untuk memenuhi sasaran tersebut. Tujuan dari OOA adalah menentukan semua kelas dan hubungan serta tingkah laku yang berkaitan dengan object secara relevan dengan masalah yang akan dipecahkan.

OOD adalah metode untuk mentransformasi model analisis yang dibuat dengan menggunakanOOA ke dalam suatu model desain yang berfungsi sebagai cetak biru bangunan perangkat lunak.

Selama OOD, pengembang menerapkan batasan implementasi model yang diambil dari OOA. Batasan tersebut dapat mencakup tidak hanya batasan yang diberlakukan yang dipilih oleh arsitektur tetapi juga termasuk batasan non-fungsional, seperti seluruh transaksi, waktu respon, platform yang dapat berjalan, lingkungan pengembangan, ataupun bahasa pemrograman. Konsep dalam model analisis tertuju pada kelas yang diimplementasikan dan interface yang dihasilkan oleh model, misalnya terdapat penjelasan secara rinci tentang bagaimana sistem akan dibangun.

1.8 UML

Menurut Wikipedia, *Unified Modeling Language* (UML) adalah bahasa spesifikasi standar untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan, dan membangun sistem perangkat lunak.

UML (*Unified Modeling Language*) adalah ‘bahasa’ pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma ‘berorientasi objek”. Pemodelan (modeling) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami[10].

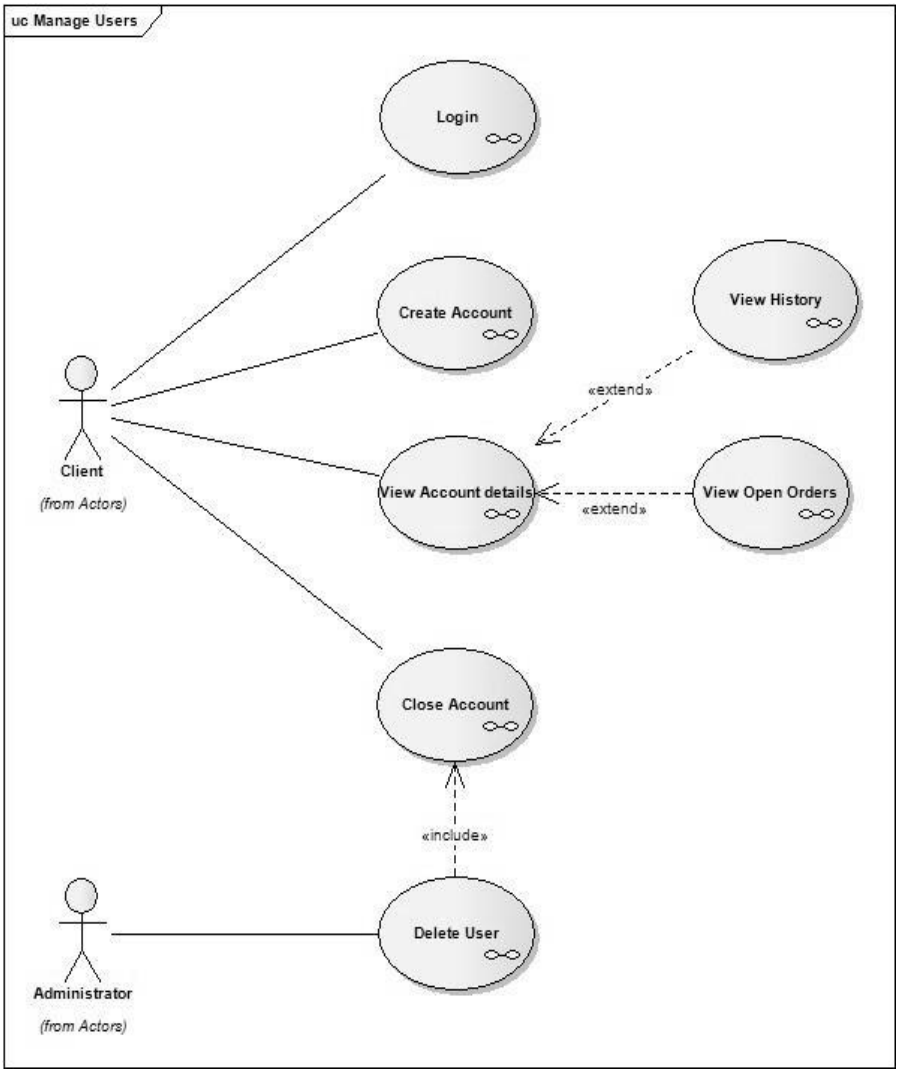
Menurut Widodo[9], “Beberapa literature menyebutkan bahwa UML menyediakan sembilan jenis diagram, yang lain menyebutkan delapan karena ada

beberapa diagram yang digabung, misanya diagram komunikasi, diagram urutan dan diagram pewaktuan digabung menjadi diagram interaksi".

1.8.1 Bagian – Bagian UML

1. *Use Case Diagram*

   Use case adalah abstraksi dari interaksi antara sistem dan *actor*. *Use case* bekerja dengan cara mendeskripsikan tipe interaksi antara *user* sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sebuah sistem dipakai. *Use case* merupakan konstruksi untuk mendeskripsikan bagaimana sistem akan terlihat di mata *user*. Sedangkan *use case diagram* memfasilitasi komunikasi diantara analis dan pengguna serta antara analis dan *client*.

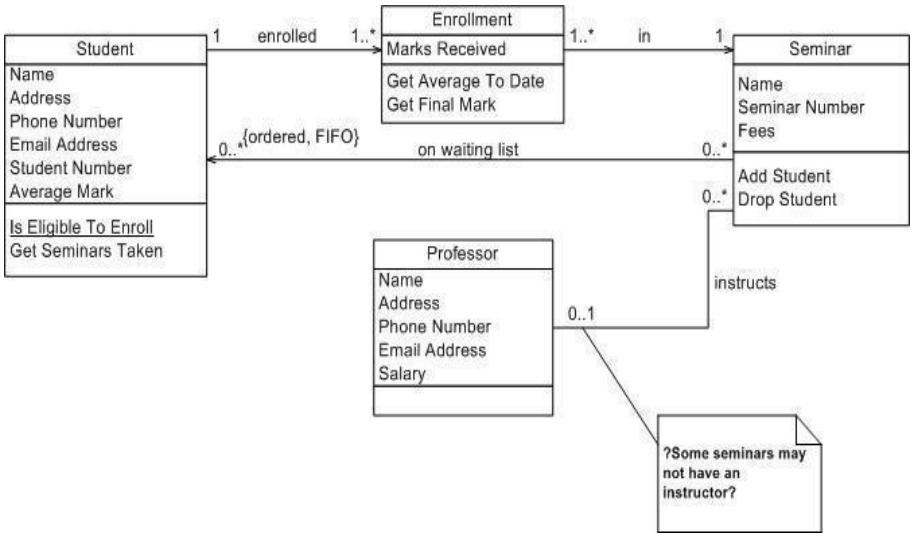


Gambar 2-10 *Use Case Diagram*

2. *Class Diagram*

Class adalah deskripsi kelompok obyek-obyek dengan properti, perilaku (operasi) dan relasi yang sama. Sehingga dengan adanya *class diagram* dapat memberikan pandangan global atas sebuah sistem. Hal tersebut tercermin dari *class-class* yang ada dan relasinya satu dengan yang lainnya.

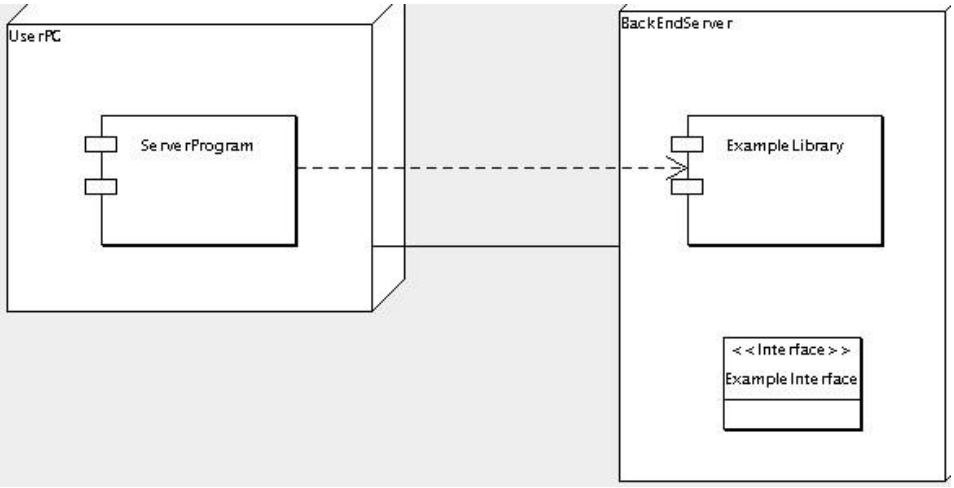
Sebuah sistem biasanya mempunyai beberapa *class diagram*. *Class diagram* sangat membantu dalam visualisasi struktur kelas dari suatu sistem.



Gambar 2-11 C*lass Diagram*

3. *Component Diagram*

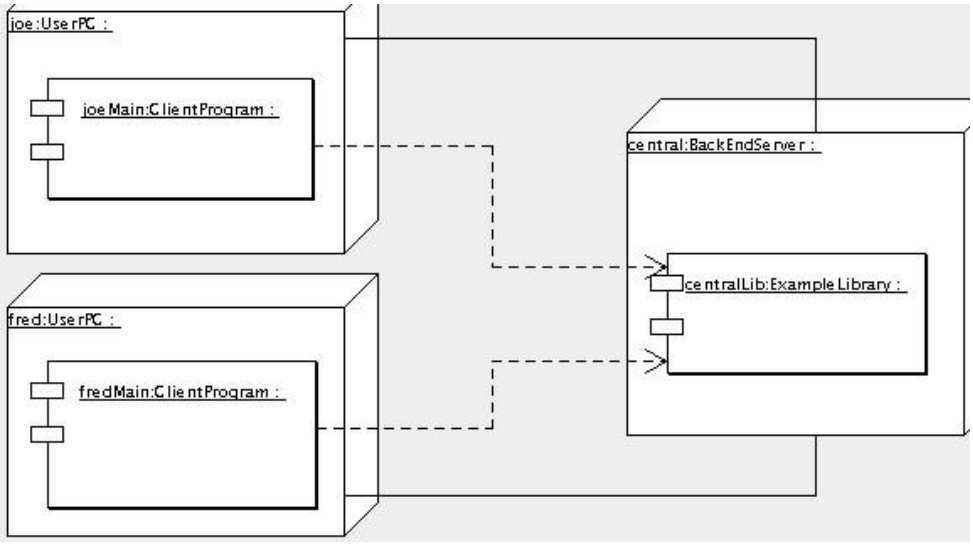
Component software merupakan bagian fisik dari sebuah sistem, karena menetap di komputer tidak berada di benak para analis. Komponent merupakan implementasi *software* dari sebuah atau lebih *class*. Komponent dapat berupa *source code*, komponent biner, atau *executable component*. Sebuah komponent berisi informasi tentang *logic class* atau *class* yang diimplementasikan sehingga membuat pemetaan dari *logical view* ke *component view*. Sehingga *component diagram* merepresentasikan dunia riil yaitu *component software* yang mengandung *component*, interface dan relationship. *Component diagram* dapat dilihat pada gambar 2.7



Gambar 2-12 *Component Diagram*

4. *Deployment Diagram*

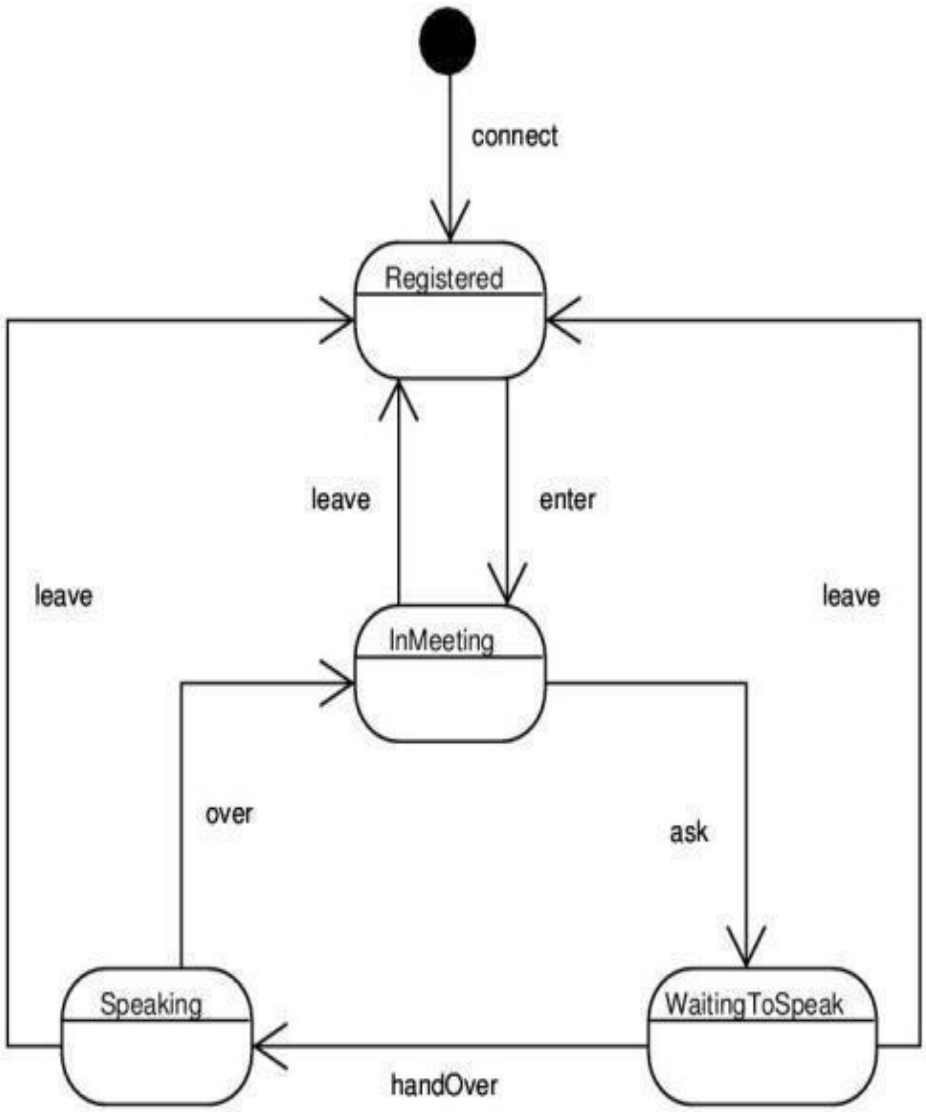
Menggambarkan tata letak sebuah sistem secara fisik, menampakkan bagian-bagian *software* yang berjalan pada bagian-bagian *hardware*, menunjukkan hubungan komputer dengan perangkat (*nodes*) satu sama lain dan jenis hubungannya. Di dalam *nodes*, *executable component* dan *object* yang dialokasikan untuk memperlihatkan unit perangkat lunak yang dieksekusi oleh *node* tertentu dan ketergantungan komponen.



Gambar 2-13 *Deployment Diagram*

5. *State Diagram*

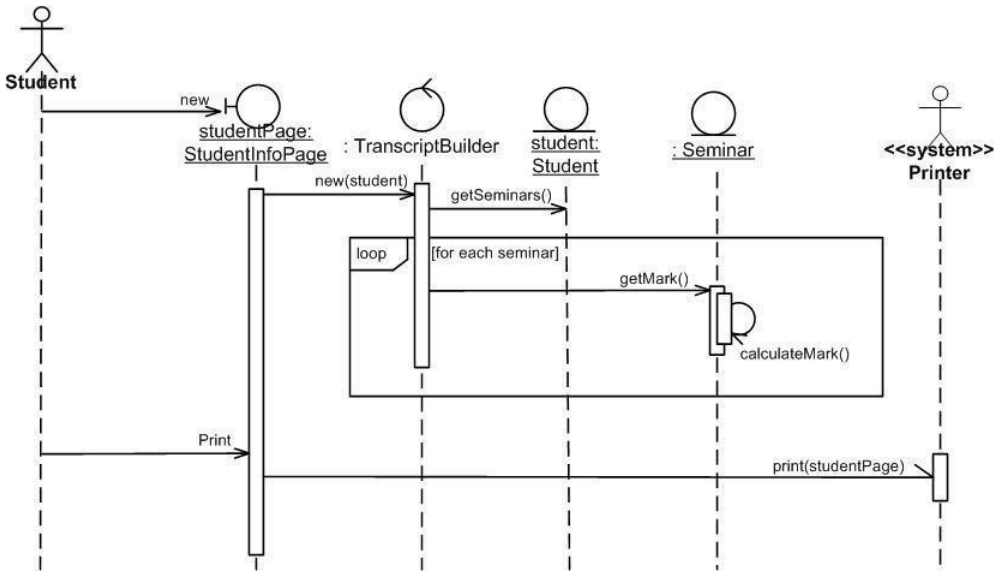
Menggambarkan semua *state* (kondisi) yang dimiliki oleh suatu *object* dari suatu *class* dan keadaan yang menyebabkan *state* berubah. Kejadian dapat berupa *object* lain yang mengirim pesan. *State class* tidak digambarkan untuk semua *class*, hanya yang mempunyai sejumlah *state* yang terdefinisi dengan baik dan kondisi *class* berubah oleh *state* yang berbeda.



Gambar 2-14 *State Diagram*

6. *Sequence Diagram*

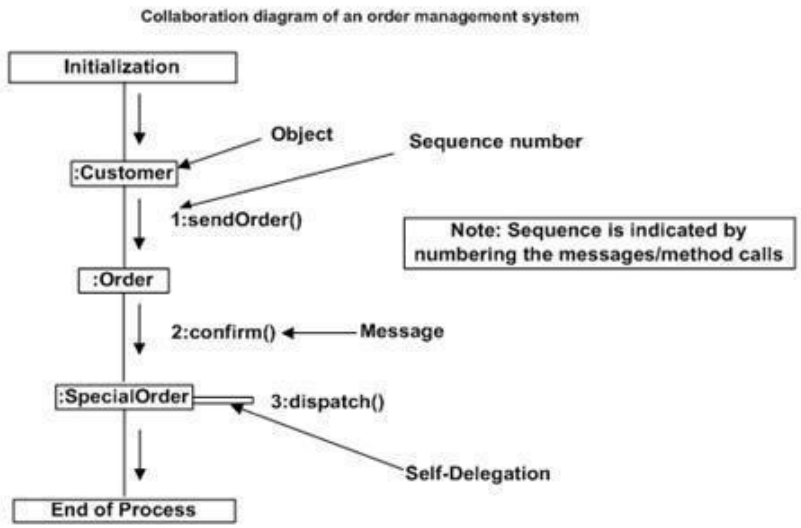
Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan perilaku pada sebuah *scenario*. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara *object* juga interaksi antara *object*, sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem.



Gambar 2-15 *Sequence Diagram*

7. *Collaboration Diagram*

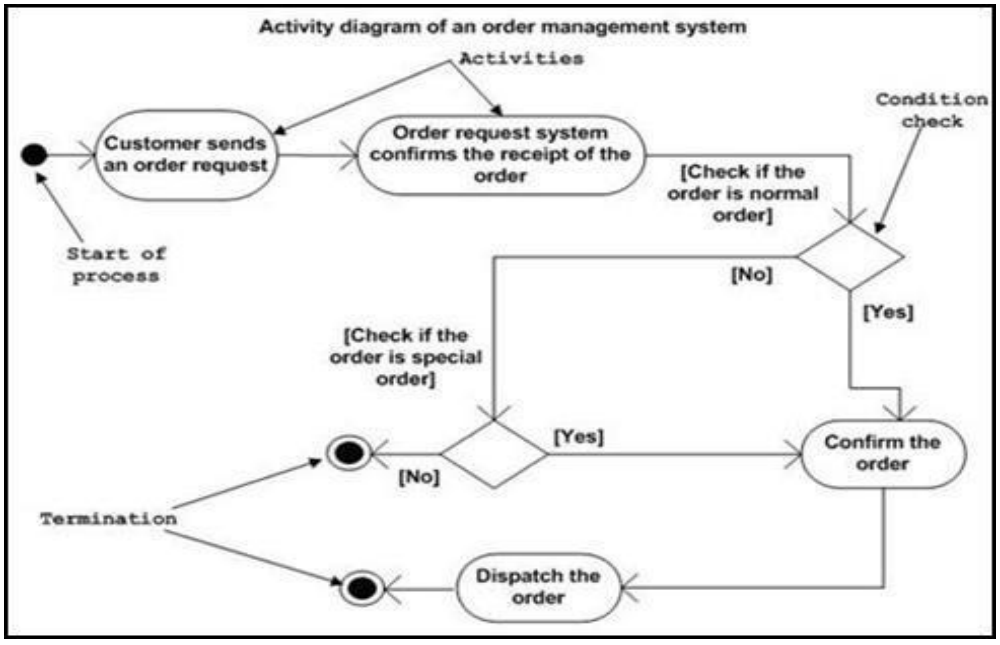
Menggambarkan kolaborasi dinamis seperti *sequence diagram*. Dalam menunjukkan pertukaran pesan, *collaboration diagrams* menggambarkan *object* dan hubungannya (mengacu ke konteks). Jika penekannya pada waktu atau urutan gunakan *sequence diagrams*, tapi jika penekanannya pada konteks gunakan *collaboration diagram*.



Gambar 2-16 *Collaboration Diagram*

8. *Activity Diagram*

Menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktivitas lainnya seperti *use case* atau interaksi.



Gambar 2-17 *Activity Diagram*

1.9 Unity

Unity adalah game developing software,denganbuilt-in IDE yang dikembangkan oleh Unity Technologies. Hal ini digunakan untuk mengembangkan video game untuk plugin web, platform desktop, konsol dan perangkat mobile, dan digunakan oleh lebih dari satu juta pengembang.Unity tumbuh dari OS X didukung permainan alat pengembangan pada tahun 2005 untuk game developing software game multi platform. Update terbaru, Unity 4.2.1, dirilis September 2013. Saat ini mendukung pengembangan untuk iOS, Android, Windows, Blackberry 10, OS X, Linux, web browser, Flash, PlayStation 3, Xbox 360, Windows Phone 8, dan Wii U.

Dua versi dari game developing software tersedia untuk di-download, Unity dan Unity Pro.

Mesin grafis menggunakan Direct3D (Windows , Xbox 360) , OpenGL (Mac, Windows , Linux , PS3) , OpenGL ES (Android , iOS) , dan kepemilikan API (Wii). Ada dukungan untuk pemetaan mesh , pemetaan refleksi , pemetaan paralaks, bayangan dinamis menggunakan peta bayangan , merender ke tekstur dan efek post-processing layar penuh.

Unity mendukung aset seni dan format file dari 3ds Max , Maya , Softimage , Blender , modo , ZBrush , Cinema 4D , Cheetah3D , Adobe Photoshop , Adobe Fireworks dan Substansi Allegorithmic . Aset ini dapat ditambahkan ke proyek game, dan dikelola melalui antarmuka pengguna grafis Unity.

Bahasa ShaderLab digunakan untuk shader , mendukung kedua deklaratif " pemrograman " dari program tetap fungsi pipa dan shader ditulis dalam GLSL atau Cg . Shader A dapat mencakup beberapa varian dan spesifikasi fallback deklaratif , memungkinkan Unity untuk mendeteksi varian yang terbaik untuk kartu video saat ini , dan jika tidak ada yang kompatibel , jatuh kembali ke shader alternatif yang mungkin mengorbankan fitur untuk kinerja..

Pada 3 Agustus 2013 , dengan rilis 4.2 , Unity memungkinkan pengembang untuk menggunakan bayangan Indie Realtime hanya untuk lampu Directional , juga dukungan dari DirectX11 ditambahkan , yang memberikan resolusi pixel yang lebih sempurna bayangan , tekstur untuk membuat objek 3d dari grayscale , grafis yang lebih wajah , animasi halus dan dorongan untuk FPS .

Scripting permainan mesin ini dibangun di atas Mono 2.6 , implementasi open-source dari NET . Kerangka . Pemrogram dapat menggunakan UnityScript(bahasa kustom dengan sintaks ECMAScript, disebut sebagai JavaScript oleh perangkat lunak) , C # , atau Boo (yang memiliki sintaks Python).

Unity juga mencakup Unity Aset Server - sebuah solusi kontrol versi untuk aset permainan pengembang dan skrip . Menggunakan PostgreSQL sebagai backend , sistem audio dibangun di perpustakaan FMOD (dengan kemampuan untuk

pemutaran Ogg Vorbis terkompresi audio) , pemutaran video menggunakan codec Theora , medan dan mesin vegetasi (yang mendukung pohon billboarding , Occlusion Pemusnahan dengan Umbra) , built-in iluminasi lightmapping dan global dengan Beast , jaringan multiplayer menggunakan RakNet , dan built-in pathfinding jerat navigasi.

Unity mendukung penyebaran ke berbagai platform . Dalam sebuah proyek , pengembang memiliki kontrol atas pengiriman ke perangkat mobile , web browser , desktop , dan konsol. Unity juga memungkinkan . Spesifikasi kompresi tekstur dan pengaturan resolusi untuk setiap platform game mendukung.

Platform yang saat ini didukung termasuk BlackBerry 10 , Windows 8 , Windows Phone 8 , Windows , Mac , Linux , Android , iOS , Unity Web Player , Adobe Flash , PlayStation 3 , Xbox 360 , Wii U dan Wii .

Diluncurkan pada bulan November 2010, Aset toko Unity adalah sumber daya yang tersedia dalam editor Unity . Toko terdiri dari koleksi lebih dari 4.400 paket aset, termasuk model 3D , tekstur dan bahan , sistem partikel , musik dan efek suara , tutorial dan proyek , paket scripting , ekstensi Editor dan layanan online [11].

1.10 Vuforia Augmented Reality

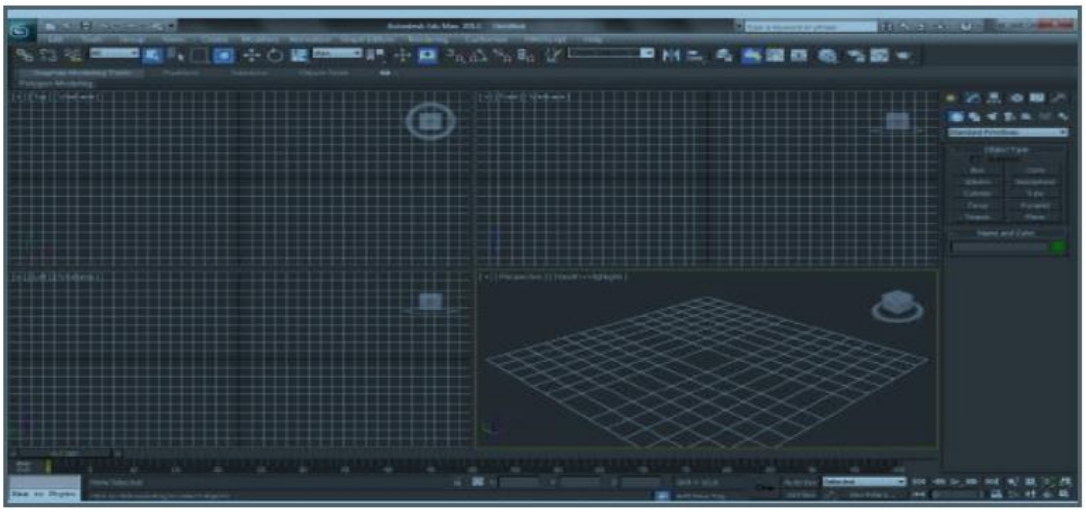
Vuforia adalah *Augmented Reality* Software Development Kit (SDK) untuk perangkat mobile yang memungkinkan pembuatan aplikasi *Augmented Reality*. Inimenggunakan teknologi Computer Vision untuk mengenali dan melacak planar gambar (Image Target) dan objek 3D sederhana , seperti kotak , secara real-time. Kemampuan registrasi citra memungkinkan pengembang untuk posisi dan benda-benda virtual orient , seperti model 3D dan media lainnya , dalam kaitannya dengan gambar dunia nyata saat ini dilihat melalui kamera perangkat mobile . Virtual obyek kemudian melacak posisi dan orientasi gambar secara real-time sehingga perspektif pemirsa pada objek sesuai dengan perspektif mereka pada Sasaran Gambar, sehingga muncul bahwa obyek virtual adalah bagian dari adegan dunia nyata.

Vuforia SDK mendukung berbagai jenis sasaran 2D dan 3D termasuk '*Markerless* ' Citra Target , 3D konfigurasi multi - target , dan bentuk Target Fidusia dialamatkan dikenal sebagai Target Frame. Fitur tambahan dari SDK termasuk Deteksi lokal Occlusion menggunakan ' Buttons Virtual' , runtime gambar pemilihan target , dan kemampuan untuk membuat dan mengkonfigurasi ulang sasaran set pemrograman saat runtime.

Vuforia menyediakan Application Programming Interfaces (API) di C + + , Java , Objective- C , dan bahasa Net . Melalui perluasan ke mesin permainan Unity. Dengan cara ini , SDK mendukung pengembangan asli untuk IOS dan Android sementara juga memungkinkan pengembangan aplikasi AR dalam Unity yang mudah portabel untuk kedua platform . Aplikasi AR dikembangkan menggunakan Vuforia karena itu kompatibel dengan berbagai perangkat mobile termasuk iPhone (4/4S) , iPad , dan ponsel Android dan tablet yang menjalankan OS Android versi 2.2 atau yang lebih besar dan prosesor ARMv6 dengan FPUatau 7 (Floating Point Unit)kemampuan pemrosesan [8].

1.11 3DS Max

Autodesk 3ds Max 2012 64-bit. 3D Studio Max adalah software visualisasi (modeling dan animasi) tiga dimensi yang popular dan serbaguna. Hasil yang dibuat di 3D Studio Max sering digunakan di pertelevisian, media cetak, games, web dan lain-lain.



Gambar 2-18 Tampilan awal 3D Max

3DS MAX memberikan tiga kemungkinan untuk menetukan sistem koordinat sebuah titik dalam ruang, yaitu dengan memperhatikan terhadap sumbu-sumbu x, y, z dan sudut yang terjadi. Ketiga kemungkinan sistem koordinat itu ialah:

1) Koordinat Cartesian

   Menentukan koordinat dengan menggunakan sumbu-sumbu x, y, z. yaitu (x), (y), (z). Penulisannya (0.5,0.9,0.0); (0.42,0.39,0.82)

2) Koordinat cylindrical

   Cara ini mengabungkan antara jarak, sudut dan koordinat sumbu z yaitu: (jarak)< (sudut),(z) Penulisannya: (.03<60.95,0.0);(0.57<43,0.82)

3) Koordinat spherical

   Cara ini menggabungkan antara jarak dan dua sudut, dan masing masing besaran dipisahkan dengan tanda<, yaitu: (jarak)<(sudut)<(sudut), penulisannya: (1.03<60.95<0); (1<43<55) [12].

1.12 Fast Corner Detection

FAST *(Feture Form Accelerated segment Test)* adalah suatu algoritma yang dikembangkan oleh Edward Rosten, Reid Porter, and Tom Drummond. FAST *corner detection* ini dibuat dengan tujuan mempercepat waktu komputasi secara *real-time* dengan konsekuensi menurunkan tingkat akurasi pendeteksian sudut [14].

FAST *corner detection* dimulai dengan menentukan suatu titik p pada koordinat (x*p* , y*p*) pada citra dan membandingkan intensitas titik p dengan 4 titik di sekitarnya. Titik pertama terletak pada koordinat (x, y*p-3*), titik kedua terletak pada koordinat (xp+3, y), titik ketiga terletak pada koordinat (x, yp+3), dan titik keempat terletak pada koordinat (xp-3, y).

Jika nilai intensitas di titik p bernilai lebih besar atau lebih kecil daripada intensitas sedikitnya tiga titik disekitarnya ditambah dengan suatu intensitas batas ambang (Threshold), maka dapat dikatakan bahwa titik p adalah suatu sudut. Setelah itu titik p akan digeser ke posisi(xp+1,yp) dan melakukan intensitas keempat titik disekitarnya lagi. Iterasi ini terus dilakukan sampai semua titik pada citra sudah dibandingkan.

Vuforia menggunakan algoritma FAST Corner detection untuk mendefinisikan seberapa baik gambar dapat dideteksi dan dilacak menggunakan Vuforia SDK. Peringkat ini ditampilkan dalam Target Manager dan kembali untuk setiap target upload melalui web API. Rating augmentable dapat berkisar dari 0 sampai 5 untuk setiap gambar yang diberikan. Semakin tinggi rating augmentable dari target gambar, semakin kuat kemampuan deteksi dan pelacakan yang dikandungnya. Sebuah rating dari nol menunjukkan bahwa target tidak dilacak sama sekali oleh sistem Augmented Reality, sedangkan rating bintang 5 menunjukkan bahwa sebuah gambar dengan mudah dilacak oleh sistem Augmented Reality[15].

1.13 *Stratified Proportionate*

Pengambilan sampel berstrata merupakan teknik pengambilan sampel dimana populasi dikelompokan dalam strata tertentu kemudian diambil sampel secara random dgn proporsi yg seimbang sesuai dgn posisi dalam populasi. Sebagai contoh seorang

Kepala Sekolah ingin mengetahui tanggapan Siswa tentang pelaksanaan program Keterampilan. Jumlah Siswa sebanyak 2000 orang dgn komposisi kelas 3 sebanyak 600 siswa kelas 2 sebanyak 400 siswa dan kelas 1 sebanyak 1000 siswa besar sampel yg akan diambil adl 200 orang jika strata berdasarkan Kelas maka langkah yg harus dilakukan adl :

- Tetapkan proporsi strata dari populasi hasil kelas 3 sebesar 30% Kelas 2 sebesar 20% dan kelas 1 sebesar 50%
- Hitung besar sampel utk masing-masing strata hasil kelas 3 sebanyak 60 siswa kelas 2 sebanyak 40 siswa dan kelas 1 sebanyak 100 siswa
- Kemudian pilih anggota sampel utk masing-masing strata secara acak (random sample).

Cara lain penentuan sampel berstrata adl menentukan dulu proporsi sampel atas populasi dalam kasus di atas proporsi adl 10 % kemudian proporsi ini dikalikan jumlah siswa pada tiap strata dan hasil akan sama dgn cara diatas. Sesudah langkah tersebut dilakukan baru instrumen penelitian disebarkan kepada anggota sampel yg sudah terpilih. Apabila jumlah sampel disamakan utk tiap strata cara itu disebut penarikan sampel strata tak proporsional (*Disproportional Stratified Sampling*) sedangkan jika disesuaikan dgn proporsi strata dalam populasi disebut pengambilan sampel strata proporsional (*Proportional Stratified Sampling*