BAB 2
LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Ensiklopedia

Ensiklopedia merupakan suatu kesimpulan dari ilmu pengetahuan. Menurut Yeo (2001,p1) ialah kumpulan seluruh ilmu pengetahuan yang disusun secara sistematis. Yakni segala usaha untuk menguraikan dan merumuskan sesuatu dalam hubungan yang teratur dan logis sehingga membentuk suatu sistem yang berarti secara utuh, menyeluruh, terpadu, mampu menjelaskan rangkaian sebab akibat menyangkut obyeknya dan menurut kamus besar bahasa indonesia adalah buku yang berisi keterangan atau uraian tentang berbagai hal dalam ilmu pengetahuan yang disusun secara abjad atau menurut lingkungan ilmu (Suharto dan Ana, R. 2005). Sedangkan ensiklopedia yang dimaksudkan pada penelitian bertujuan dengan penerapan pembelajaran interaktif terhadap anak. karena menurut Nurry [2] ensiklopedia dapat digunakan sebagai buku penunjang anak untuk mengembangkan kebutuhannya dalam membantu menjawab rasa keingintahuannya terhadap pengetahuan. Terlebih anak pada usia dini sangat memiliki pengetahuan yang besar. Maka dari itu dalam menjawab pengetahuan akan dunia makhluk hidup. Ensiklopedia yang di khususkan pada penelitian ini adalah ensiklopedia *animal.*

2.1.1 Sejarah Ensiklopedia

Ensiklopedia berasal dari kata Yunani, enkyklios paideia yang berarti sebuah pengajaran yang lengkap. Ensiklopedia tertua berasal dari Romawi. Ensiklopedia tertua di Indonesia berasal dari pulau Jawa dari budaya Jawa-Hindu yang ditulis dalam bahasa Jawa kuno. Seiring munculnya revolusi informasi digital, maka muncul pula ensiklopedia dalam bentuk perangkat lunak. Pada tahun 2001 muncul sebuah e-ensiklopedia popular di internet yaitu Wikipedia.

Dalam pengkategorianya. Ensiklopedia dibagi menjadi 2 jenis yaitu :

a. Ensiklopedia Umum

   Ensiklopedia yang memuat secara umum semua disiplin ilmu didalamnya. Misalnya "Encyclopaedia Britannica edisi 2010", 32 Jilid memuat semua disiplin ilmu dan semua peristiwa penting di dunia (dari A sampai Z).

b. Ensiklopedia Khusus

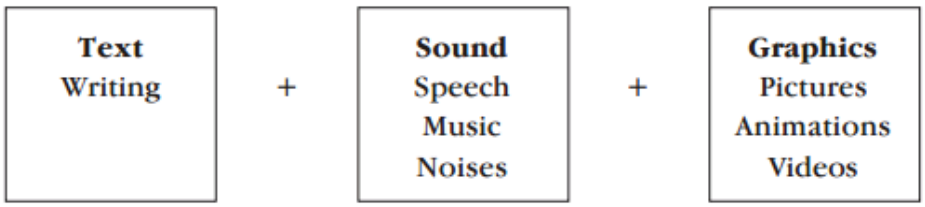
   Ensiklopedia yang memuat disiplin ilmu/cabang ilmu tertentu atau bidang tertentu. Misalnya "Ensiklopedia Geografi", "Ensiklopedia Sejarah dan Budaya", "Ensiklopedia IPA" (bidang IPA), "Ensiklopedia IPTEK" (bidang IPA), "Ensiklopedia Sains dan Teknologi" (bidang IPA), "Ensiklopedia Jakarta" (Tematis atau Historis Kronologis).

2.2 Multimedia

Di kehidupan sehari – hari multimedia adalah segala yang kamu dengar dan lihat seperti *text* didalam buku, suara pada musik atau nyanyian dan grafik pada gambar [4].

2.2.1 Pengertian Multimedia

Multimedia adalah informasi dari sistem komputer menggunakan *text,* suara dan grafik [4]. Adapun gambar poin – point pada multimedia dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Point of* multimedia [4]

Versi lain dari beberapa para ahli akan pendapatnya terhadap apa yang dimaksud dengan multimedia. :

a. Kombinasi dari komputer dan video (Rosch, 1996).
b. Kombinasi dari tiga elemen : suara, gambar dan teks (McComick. 1996).
c. Kombinasi dari paling sedikit dua media input atau output. Media ini dapat berupa audio (suara, musik), animasi, video, teks, grafik dan gambar (Turban dan kawan – kawan , 2002).
d. Alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi,audio dan video (Robin dan Linda, 2001)
e. Multimedia dalam konteks komputer menurut Hofstetter 2001 adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, video dengan menggunakan tool yang memungkinkan pemakai berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi.

2.2.2 Elemen – elemen Multimedia

Begitu banyak pendapat para ahli berpendapat akan pengertian dari multimedia. Namun tetap memiliki arti yang sama. Yakni penyampaian informasi dalam bentuk teks,gambar dan audio . tentu dengan sebuah multimedia akan menambah ketertarikan kepada siapa saja yang melihat. menurut riset *Computer Technologi Research* (CTR). bahwa seseorang mampu mengingat setelah apa yang dilihat , didengar dan dilakukan pada apa yang sudah dilakukan olehnya. Berikut hasil riset oleh CTR :

a. Orang mampu mengingat 20% dari yang dilihat.
b. Orang mampu mengingat 30% dari yang didengar.
c. Orang mampu mengingat 30% dari yang didengar, dilihat dan dilakukan.

Berikut beberapa elemen pada sebuah multimedia yamg mempengaruhi seseorang terhadap apa yang dilihat.

2.2.2.1 Teks

Teks dan kemampuan membacanya adalah pintu kekuasaan dan pengetahuan, teks masih memberikan informasi yang dapat memiliki makna yang kuat [5] dan teks adalah salah satu elemen dari multimedia yang sangat membantu dalam memperjelas informasi untuk konsumen (James A.Senn,p343) .

2.2.2.2 Gambar

Multimedia di layar komputer adalah gabungan dari unsur teks, simbol, bitmap foto - seperti, vektor - ditarik grafis, rendering tiga - dimensi , tombol khusus untuk klik, dan jendela gerak video [5].

Ada beberapa jenis gambar pada multimedia menurut [5]

a. *Bitmap*

Merupakan unsur paling sederhana di dunia digital, sebuah digit elektronik adalah on atau off, hitam atau putih, atau benar (1) atau salah (0). Hal ini disebut sebagai biner, karena hanya dua *state* (on atau off) yang tersedia. Sebuah bitmap adalah matriks sederhana dari titik-titik kecil yang membentuk sebuah gambar dan ditampilkan pada layar komputer atau dicetak. menurut [5] Perhatikan gambar dibawah merupakan contoh dari gambar bitmap.



Gambar 2.2 Bitmap dengan Nilai Binary 0 dan 1

b. *Vector*

Vector adalah garis yang dijelaskan oleh lokasi dua titik ujungnya. *Vector* menggambar menggunakan koordinat Cartesian di mana sepasang angka menggambarkan titik dalam ruang dua dimensi sebagai persimpangan horisontal dan garis vertikal (sumbu x dan y). Angka-angka selalu tercantum dalam urutan x, y. Dalam ruang tiga dimensi, ketiga dimensi mendalam digambarkan oleh sumbu z(x,y,z). [5]

2.2.2.3 Suara

Suara merupakan elemen yang paling sensual dari multimedia. Itu bermakna "*speech*" dalam bahasa apapun, dari bisikan ke jeritan. Itu dapat memberikan kenikmatan mendengarkan musik, aksen mengejutkan khusus efek, atau suasana mood-setting latar [5].

Ada 2 macam jenis suara menurut Vaughan [5] :

a. *Digital Audio*

Digital audio dibuat ketika Anda mewakili karakteristik dari suara gelombang menggunakan angka-proses yang disebut sebagai digitalisasi. Anda dapat mendigitalkan suara dari mikrofon, synthesizer, rekaman yang ada, radio hidup dan siaran televisi, dan CD populer dan DVD. Bahkan, Anda dapat mendigitalkan suara dari sumber alam atau rekaman.

Digital audio adalah sampel suara. Setiap fraksi n dari satu detik,sampel suara diambil dan disimpan sebagai informasi digital dalam bit dan bytes. Kualitas rekaman digital ini tergantung pada seberapa sering sampel yang diambil (sampling rate atau frekuensi, diukur dalam kilohertz, atau ribuan sampel per detik) dan berapa banyak nomor yang digunakan untuk mewakili nilai masing-masing sampel (bit kedalaman, ukuran sampel, resolusi, atau *dynamic range*).

b. *MIDI Auido*

MIDI (Musical Instrument Digital Interface) adalah standar komunikasi dikembangkan pada awal tahun 1980 untuk instrumen musik elektronik dan komputer. Hal ini memungkinkan musik dan suara synthesizer dari produsen yang berbeda untuk berkomunikasi satu sama lain dengan mengirimkan pesan sepanjang kabel terhubung ke perangkat [5].

2.2.2.4 Animasi

Secara definisi, animasi membuat presentasi statis menjadi hidup. animasi adalah perubahan visual yang dari waktu ke waktu dan dapat menambah daya besar untuk multimedia dan halaman web. [5].

2.2.2.5 *Video*

Multimedia yang dapat menarik napas dari kerumunan di pameran dagang atau tegas menahan minat siswa dalam proyek pembelajaran berbasis komputer. Digital video yang paling menarik dari tempat multimedia adalah alat yang ampuh untuk membawa pengguna komputer lebih dekat ke dunia nyata [5].



Gambar 2.3 *Video* sebagai Elemen Multimedia

2.2.3 Aplikasi Multimedia

Multimedia dapat digunakan dalam berbagai cara dan multimedia yang presentasi dapat disatukan dalam bergai format yang berbeda. Berikut penerapan multimedia dalam beberapa bidang.

2.2.3.1 Pendidikan

Multimedia dapat digunakan sebagai sumber informasi. Siswa dapat mencari ensiklopedia seperti *Encarta*, yang menyediakanfakta tentang berbagai topik yang berbeda menggunakan presentasi multimedia. Guru dapat menggunakan presentasi multimedia untuk membuat pelajaran lebih menarik dengan menggunakan animasi untuk menyorot atau menunjukkan kunci poin. Sebuah presentasi multimedia juga dapat membuat lebih mudah bagi murid untuk membaca teks daripada mencoba untuk membaca tulisan guru di papan tulis. Program yang menampilkan gambar dan teks sementara anak-anak membaca cerita dapat membantu mereka belajar membaca [4].

2.2.3.2 Bisnis

Multimedia digunakan untuk iklan dan penjualan produk di Internet. Beberapa perusahaan menggunakan multimedia untuk pelatihan di mana CD-ROM atau online tutorial memungkinkan staf untuk belajar dengan kecepatan mereka sendiri, dan pada waktu yang cocok untuk staf dan perusahaan. Manfaat lain adalah bahwa bentuk pelatihan ini menghemat uang perusahaan, karena mereka tidak perlu membayar biaya tambahan dari seorang karyawan menghadiri kursus pergi dari tempat kerja [4]

2.2.3.3 Waktu Luang

Orang-orang menggunakan internet untuk berbagai alasan, termasuk belanja dan mencari tahu tentang hobi mereka. Internet memiliki banyak unsur multimedia tertanam di halaman web dan web

browser mendukung berbagai format multimedia. banyak komputer game menggunakan trek suara, grafis 3D dan klip video.

2.2.4 Pengertian *Augmented Reality*

AR sebagai penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu, dan integrasi yang baik memerlukan penjejakan efektif [1] dan menurut Perey (2011), Visi saya dimasa depan adalah bahwa setiap materi yang dicetak, dimulai dari poster, paket yang dikirim, halaman dari koran, majalah atau buku, dapat memberikan nilai bila dikombinasikan dengan kamera, algoritma dapat mendeteksi isi halaman dan platform yang mengambil data digital yang berhubungan. Kombinasi dari sistem AR dengan media cetak akan memberikan nilai lebih dibandingkan dengan sesuatu yang hanya dicetak saja atau konten digital saja.

Sangat banyak sekali penerapan teknologi AR ini dalam kehidupan sehari – hari bahkan dalam menunjang mempermudah pekerjaan manusia. Seperti di bidang didik , kesehatan , astronomi dan lain – lain. Dan dengan bantuan teknologi AR lingkungan disekitar kita akan dapat berinteraksi dalam bentuk digital (*Virtual*). Informasi – informasi tentang objek dan lingkungan disekitar kita ditambahkan ke dalam realitas tertambahh atau AR lalu kemudian ditampilkan di atas *layer* dunia nyata secara *real time*.

2.2.4.1 Perkembangan *Augmented Reality*

AR adalah fenomena yang berkembang pada perangkat *mobile*, tercermin dari peningkatan komputasi pada dibeberapa tahun terakhir dan peningkatan akses internet secara umum di seluruh dunia. Salah satu kegunaan augmented reality yang paling menarik adalah resonansi dengan lingkungan sekitarnya dan informasi yang dapat ditampilkan pada

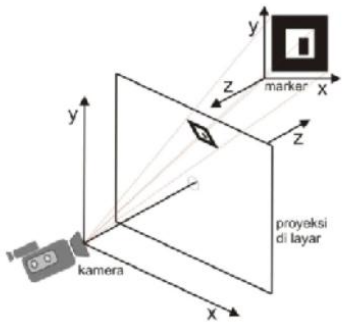
lingkungan tersebut yang memungkinkan tidak hanya untuk belajar tentang lingkungan tetapi juga memberikan keterangan tambahan tentang lingkungan tersebut. Banyak perkembangan yang terjadi pada augmented reality hingga pada akhirnya terkenal dan sampai pada sistem *mobile*. Perkembangan Azuma yang dilaporkan pada tahun 1997 difokuskan terutama pada menambahkan informasi visual, tetapi pada awal abad kedua puluh satu, para peneliti bekerja pada augmented reality untuk semua indera, termasuk pendengaran, sentuhan dan bau (Azuma et al., 2001). Milgram dan Kishino (1994) menulis tentang kemungkinan auditory augmented reality yang merupakan pencampuran sinyal yang dihasilkan komputer dengan orang-orang dari lingkungan dunia nyata secara langsung, haptic augmented reality yang menggabungkan sensasi artifisial yang dihasilkan dari sentuhan dan tekanan, serta vestibular augmented reality, sintesa informasi tentang akselerasi atau gerakan yang bekerja pada penggunanya. Kemungkinan untuk aplikasi mobile juga meningkat, sebagai peneliti bekerja untuk memanfaatkan pengambilan informasi dari sebuah lokasi. Sebagai contoh, *Mobile* Augmented reality System (MARS) yang mengkombinasikan komputer mobile dan headset dengan kompas, inklinometer dan GPS (Global Positioning System), yang memungkinkan pengguna untuk melihat representasi dari bangunan bersejarah di lokasi asli (Höllerer et al., 1999).

Dalam rangka untuk mendapatkan wawasan pembelajaran unik augmented reality pada mobile, perlu adanya pendekatan dengan pembelajaran mobile (mobile learning) dalam realitas yang normal. Fokus pada pembelajaran melalui realitas mengarahkan kita untuk memperdalam tentang teori dalam pembelajaran dan perhatian yang seksama terhadap konteks. Vygotsky berpendapat bahwa kesadaran manusia berhubungan dengan penggunaan alat-alat dan artefak, yang memiliki kontak dengan dunia secara langsung (real-time). Alat ini menghasilkan perbaikan kuantitatif dalam hal kecepatan dan efisiensi dalam pembangunan dan perkembangan manusia. Alat ini juga

memproduksi transformasi secara kualitatif karena adanya kontak dengan dunia manusia dan tersedianya sarana untuk mengontrol dan mengatur perilaku mereka dibandingkan dengan adanya rangsangan eksternal (Vygotsky, 1978).

2.2.4.2 Lingkungan *Augmented Reality*

Sistem koordinat yang dipakai adalah model *pinhole camera* atau kamera lubang jarum [Kato, Mark,M.Pouprev, I.Tetsutani, dan Tachibana,2001] . dimana model sumbu z positif berada di depan dan yang menjadi acuan adalah posisi marker jika dilihat dari kamera. Gambaran sistem koordinat pada AR dapat dilihat pada gambar 2.4.

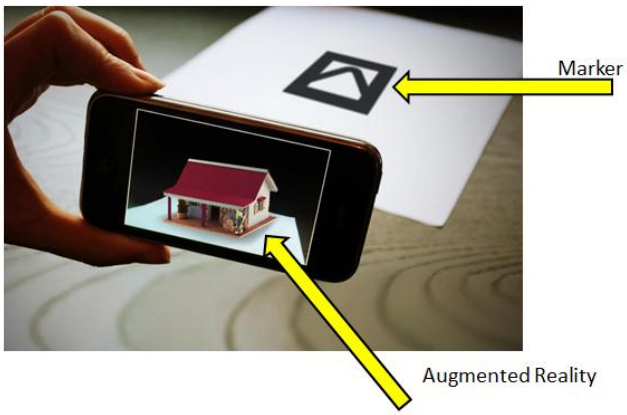


Gambar 2.4 Sistem Koordinat Lingkungan AR

Dalam lingkungan AR dan menampilkan object 3D pada suatu marker dengan posisi vector yang sudah ditentukan. Perlu diperhitungkan hasil proyeksi yang diterima *viewplane* (bidang proyeksi di layar) untuk kemudian ditampilkan. Proyeksi pada bidang 2D dalam pergeseran *marker* maupun kamera perlu diperhatikan perubahan posisi dan rotasi dengan operasi translasi dan rotasi, dan orientasi yang ada pada proyeksi layar dapat diperhitungan transformasi proyeksi perspektif.(Stelian Fersa, 2006).

2.2.4.3 Marker Based *Augmented Reality*

Marker adalah suatu pola yang dibuat dalam bentuk gambar yang akan dikenali oleh webcam. *Marker* adalah kunci dari AR. Informasi *marker* akan digunakan untuk menampilkan sebuah objek. Marker juga merupakan gambar yang terdiri atas border outline dan pattern image seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.5 *Marker* Hitam Putih dan *Augmented Reality*

Marker biasanya identik dengan warna hitam dan putih. Cara pembuatannya pun sederhana tetapi harus diperhatikan ketebalan marker yang akan dibuat, ketebalan jangan kurang dari 25% dari panjang garis tepi agar pada saat proses deteksi *marker* dapat lebih akurat. Nama Hiro pada gambar di atas merupakan pembeda saja. Sedangkan objek warna putih sebagai *background*, yang nantinya akan digunakan sebagai acuan munculnya objek.

Ukuran *Marker* yang digunakan dapat mempengaruhi penangkapan pola Marker oleh kamera. Semakin besar ukuran Marker maka semakin jauh jarak yang dapat ditangkap oleh kamera dalam pedeteksian Marker. Namun disinilah masalahnya, ketika Marker bergerak menjauhi kamera, jumlah pixel pada layar kamera menjadi lebih sedikit dan ini bisa mengakibatkan pendeteksian tidak akurat.

2.2.4.4 Markerless *Augmented Reality*

Salah satu metode AR yang saat ini sedang berkembang adalah metode *Markerless* AR, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen – elemen *digital.* Seperti yang saat ini dikembangkan oleh perusahaan AR terbesar di dunia *Total Immersion* dan Qualcomm, mereka telah membuat berbagai macam teknik *markerless tracking,* sebagai teknologi andalan mereka, antara lain :

a. *Face Tracking*

Menggunakan algoritma yang dikembangkan, komputer dapat mengenali wajar manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek – objek lain disekitarnya seperti pohon, rumah dan benda – beda lainnya .

Face tracking terlebih pada penerapan sebuah *computer vision*. Sebuah library pendukung yang sangat terkenal dan mudah digunakan oleh sebagian developer ialah OpenCV. Dengan *haarcascade_frontalface_alt.xml dan haarcascade_frontalface_alt* adalah training yang dikhususkan untuk pelacakan wajah dengan posisi geometris lurus ke depan.



Gambar 2.6 *Face Tracking* pada *Computer Vision*

b. 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.

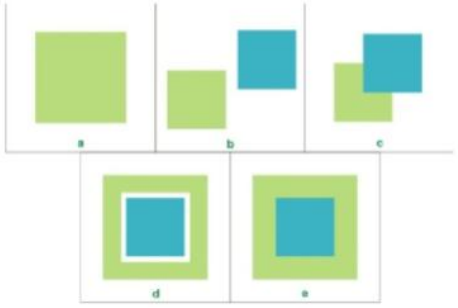


Gambar 2.7 3D *Object Marker* Vuforia

Pada gambar 2.7 merupakan implementasi penggunaan object 3D sebagai *marker* dalam AR sangat memiliki nilai interaktif yang dapat menambah kualitas terhadap suatu aplikasi. Apabila diterapkan pada bidang komersil seperti promosi sebuah produk

2.2.4.5 *Occlusion Based*

Occlusion adalah hubungan antara suatu benda dengan benda lain jika kita lihat dari suatu sudut pandang. Hal ini tentunya mengurangi informasi antar objek dalam lingkungan 3D, karena jika dilihat dari sudut pandang maka lingkungan 3D akan diproyeksikan kepada suatu bidang sehingga seolah – olah menjadi lingkungan 2D. Pengurangan dimensi ini menyebabkan informasi interaksi antar objek seperti keadaan bersinggungan, beririsan atau berapa jarak antara objek akan menjadi ambigu[6].



Gambar 2.8 *Occlusion* yang terjadi karena interaksi antara objek (a)None (b) Proximity (c) Intersection (d) Enclosement (f) Containment [7]

Pada gambar 2.8 jika ada n objek yang diwaliki matrik) maka akan dihasilkan matrik O1, O2, , , , On yang merupakan posisi proyeksi objek-1, objek-2, . . . , objek-n dilayar. Deteksi *occlusin* akan dilakukan dengan pengecekan 2 objek misal dipilih objek-1 terhadap objek-2 maka akan dilakukan pengecekan syarat pertidaksamaan *point of clipping* berikut[6]

$$\mathbf{02x - batas \leq 01x \leq 02x + batas} \quad (1)$$
$$\mathbf{02y - batas \leq 01y \leq 02y + batas} \quad (2)$$

Hasil deteksi ini berupa nilai kebenaran yang merupakan dasar pendefinisian *event* dari interaksi *occlusion based* jika persamaan 1 dan 2 terpenuhi.



Gambar 2.9 terjadi deteksi(a) tidak terjadi deteksi(b)

Pada gambar 2.9 apabila titik biru ditengah marker ptr adalah objek O1 dan titik hitam adalah objek O2 maka gambar (a) dikatakanterjadi event karena memenuhi pertidaksamaan 1 dan 2 yaitu koordinat O1(x,y) ada di dalam batas area O2. Sedangkan gambar diatas(b) tidak terjadi event karena hanya memenuhi pertidaksamaan 2 (nilai O1y ada dalam batas O2y) namun tidak memenuhi pertidaksamaan.

Persentasi nilai maksimum *occlusion* pada marker agar objek pada bidang AR *lost tracked* karena terhalang oleh suatu benda padat[9].

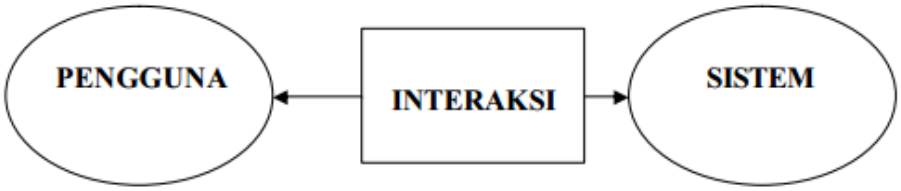
$$\frac{Aocclusion}{Atotal} \times 100 = \%occlusion$$

**Aocclusion = persentasi marker terhalang oleh benda*

**Atotal = Luas pada marker*

2.3 Interaksi Manusia dan Komputer

Interaksi manusia dan komputer (*Human Computer Interaction*-HCI) merupakan satu disiplin ilmu yang mengkaji tentang komunikasi atau interaksi diantara pengguna dengan sistem. Sistem yang dimaksud adalah disini tidak terhadap kepada sistem-sistemn berkomputer saja, tetapi apa saja produk-produk yang digunakan oleh pengguna seperti kendaraan, peralatan rumah tangga, dan lain-lain. Peranan HCI adalah untuk menghasilkan sebuah sistem yang berguna, selamat,berkesan dan efektif.



Gambar 2.10 Interaksi Pengguna dan Sistem

Model interaksi diantara pengguna dengan sistem melibatkan tiga komponen yaitu pengguna, interaksi dan sistem itu sendiri seperti yang ditunjukkan oleh gambar 2.10. kunci utama dalam HCI adalah usability, yaitu suatu sistem harus mudah digunakan, memberi keleluasaan pada pengguna, serta mudah untuk dipelajari.

2.3.1 Faktor Manusia Terukur

Hati-hati dalam penentuan pengguna dari masyarakat dan *set benchmark* merupakan tugas dasar untuk menetapkan tujuan kegunaan dan langkah-langkah. setiap pengguna dan tugas masing-masing, tujuan yang terukur tepat memandu desainer, evaluator, pembeli, atau manajer. Standar ISO 9241 berfokus pada tujuan mengagumkan (efektivitas, efisiensi, dan kepuasan), berikut lima faktor dalam penentuan pengguna .

a. *Time to learn* , yaitu Berapa lama waktu yang diperlukan untuk anggota khas komunitas pengguna untuk belajar bagaimana menggunakan tindakan yang relevan untuk satu set tugas.
b. *Speed of performance*, yaitu Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan tugas-tugas.
c. *Rate of errors by users*, yaitu Berapa banyak dan apa jenis kesalahan yang orang buat dalam melaksanakan tugas-tugas patokan? Meskipun waktu untuk membuat dan memperbaiki kesalahan mungkin dimasukkan ke dalam kecepatan kinerja, penanganan kesalahan seperti komponen penting dari penggunaan antarmuka yang layak studi ekstensif.
d. *Retention over time*, yaitu Seberapa baik pengguna mempertahankan pengetahuan mereka setelah jam, hari, atau seminggu? Retensi dapat terkait erat dengan waktu untuk belajar, dan frekuensi penggunaan memainkan peran penting.
e. *Subjective satisfaction*, yaitu Berapa pengguna seperti menggunakan berbagai aspek antarmuka? Jawabannya dapat

dipastikan melalui wawancara atau survei tertulis yang termasuk skala kepuasan dan ruang untuk bentuk-bebas komentar

2.3.2 *Mobile User Interface*

Dalam membangun sebuah interface yang baik apabila dalam penggunaan sebuah *gadget* tentu sangat mudah dalam peracangan nya. Dikarenakan layar yang dapat dibilang beberapa kali lebih kecil dari layar sebuah monitor pada sebuah komputer. Prinsip pada desain antarmuka pada perangkat mobile . seperti desain kecepatan dan recovery . yang memungkinkan pengguna untuk dapat menyelamatkan data – data dan kecepatan pada pengaksesan sebuah data. Lalu menyediakan personalisasi aturan dan desain yang sesuai dengan aturan dan yang terakhir memberikan tampilan yang menarik sehingga pengguna tidak mudah bosan. Terdapat beberapa prinsip desain pada perangkat *mobile,* yakni.

a. Desain dan *Recovery*

   Memungkinkan aplikasi yang dijalankan dapat dimulai , dihentikan atau melanjutkan kembali. Namun pada kriteria ini lebih condong kepada sistem operasi yang digunakan. Namun untuk sekarang rata – rata sistem operasi pada *mobile* sudah mendukung *multi-taskin*g.

b. Desain Konteks *Multiple* dan Dinamis.

   Memungkinkan user mengatur konfigurasi yang diinginkan dan memungkinkan pengoperasian dengan satu tangan atau *hand-free*

c. Desain Interaksi *top-down*.

   Menampilkan informasi yang dapat dipilih detail dari informasi mana saja yang akan ditampilkan. Dengan begitu semua pilihan dapat terjangkau oleh pengguna dengan *one-hand.*

d. Desain Personalisasi

   Aturan personalisasi dan desain sesuai yang diinginkan pemakai. Atau terlebih ke tema aplikasi yang dibuat. Dan tidak berbandin terbalik dengan apa yang diberikan pada pengguna.

2.3.3 Tingkat Level Pengguna

"*Know the User*" "adalah prinsip pertama di (1971). daftar klasik Hansen prinsip teknik penggun Ini adalah ide sederhana namun tujuan yang sulit dan, sayangnya, sering *undervalued*. Tidak ada yang akan menentang prinsip ini, namun banyak desainer menganggap bahwa mereka memahami pengguna dan tugas pengguna. Desainer sukses sadar bahwa orang lain belajar berpikir dan memecahkan masalah dengan cara yang berbeda. Beberapa pengguna benar-benar lebih memilih untuk berurusan dengan meja bukan dengan grafik, dengan kata-kata bukan angka, atau dengan struktur yang kaku daripada bentuk terbuka (Shneiderman dan Plaisant ,2010,p66).

Proses untuk mengenal pengguna tidak pernah berakhir karena ada begitu banyak yang tahu dan karena pengguna terus berubah. Setiap langkah dalam memahami pengguna dan mengakui mereka sebagai individu dengan pandangan yang berbeda dari desainer sendiri cenderung menjadi selangkah lebih dekat untuk desain yang sukses. Misalnya, pemisahan generik menjadi pemula atau pertama kali, berpengetahuan pengguna sering intermiten, dan ahli mungkin menyebabkan ini berbeda desain tujuan.

a. *Novice or first-time users* yaitu misalnya, kakek dannenek mengirim e-mail pertama mereka ke cucu. Aasumsikan tahu sedikit dari tugas atau konsep antarmuka. Sebaliknya, pengguna pertama kali adalah profesional yang tahu konsep tugas, tapi memiliki pengetahuan yang dangkal tentang konsep antarmuka.
b. *Knowledgeable intermittent users,* yaitu Banyak orang yang berpengetahuan tapi intermiten pengguna dari berbagai sistem. Misalnya, manajer perusahaan menggunakan pengolah data dalam membuat template untuk penggantian perjalanan. Mereka memiliki konsep yang stabil tugas dan pengetahuan yang luas tentang konsep antarmuka, tetapi mereka mungkin mengalami kesulitan mempertahankan struktur menu atau lokasi fitur.Beban ingatan

mereka akan diringankan oleh struktur dalam menu, terminologi yang konsisten, dan apparency antarmuka yang tinggi.

c. *Expert frequent lIsers,* yaitu *Expert* " *power*" pengguna benar-benar akrab dengan tugas dan konsep antarmuka dan berusaha untuk mendapatkan pekerjaan mereka dilakukan dengan cepat. Mereka menuntut waktu respon yang cepat, umpan balik singkat dan nondistracting, dan pintas untuk melakukan tindakan hanya dengan beberapa penekanan tombol atau pilihan.

2.4 Rekayasa Perangkat Lunak

Software engineering adalah disiplin teknik yang berkaitan dengan semua aspek produksi perangkat lunak dari tahap awal spesifikasi sistem sampai pemeliharaansistem setelah itu telah mulai digunakan [3] ada 2 kata kunci yaitu :

a. *Engineering Discipline ,* menerapkan teori, metode, dan alat-alat di mana keduanya tepat. Namun, menggunakannya secara selektif dan selalu mencoba untuk menemukan solusi untuk masalah, bahkan ketika tidak ada yang berlaku teori dan metode. Insinyur juga mengakui bahwa mereka harus bekerja untuk kendala organisasi dan keuangan sehingga mereka mencari solusi dalam ini kendala.

b. All aspects of software production, rekayasa perangkat lunak tidak hanya bersangkutan dengan proses teknis pengembangan perangkat lunak. Ini juga mencakup kegiatan eperti manajemen proyek perangkat lunak dan pengembangan alat, metode dan teori untuk mendukung produksi perangkat lunak.

Berbagai pendekatan teknik (termasuk rekayasa perangkat lunak) harus berdasarkan pada komitmen terhadap kualitas. Rekayasa perangkat lunak terdiri atas tiga lapisan yang didasarkan pada quality focus.

2.4.1 Proses

Rekayasa perangkat lunak yang menghubungkan lapisan-lapisan teknologi yang ada dan membentuk pengembangan perangkat lunak yang rasional. Proses mendefinisikan framework yang harus dibuat demi keefektifan penyampaian rekayasa perangkat lunak. Proses perangkat lunak membentuk dasar dari kontrol manajemen dan mendirikan konteks dimana metode teknik diaplikasikan, pembentukan produk pekerjaan (model, dokumen, data, laporan, form, dan lain-lain), pembentukan milestone, penjaminan kualitas dan pengaturan perubahan secara tepat.

2.4.2 Metode

Metode perangkat lunak menyediakan cara teknik untuk membangun perangkat lunak. Metode meliputi berbagai tugas yaitu komunikasi, analisa kebutuhan, model desain, konstruksi program, pengujian dan support.

2.4.3 *Tools*

Tools menyediakan support semi-otomatis atau otomatis untuk proses dan metode. Sebuat sistem yang berfungsi untuk mendukung perkembangan perangkat lunak, disebut Computer-Aided Software Engineering (CASE), dibuat ketika tools diintegrasikan. Pengintegrasian tool bertujuan supaya informasi yang dibuat oleh satu tool dapat digunakan oleh tool lainnya.

2.5 Citra Digital

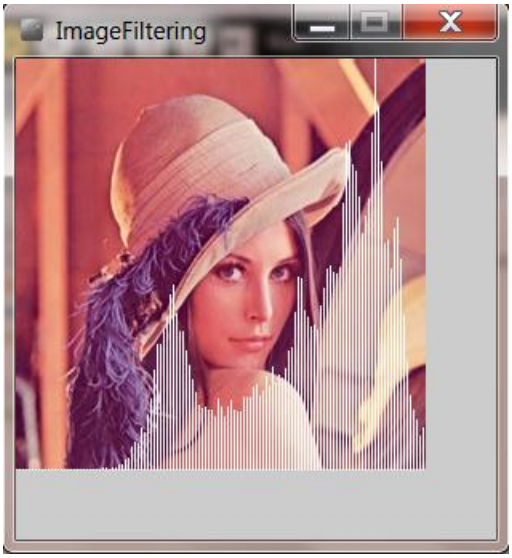
Citra adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan atau imitasi dari suatu objek. Citra sebagai keluaran suatu sistem perekaman data dapat bersifat optik berupa foto, bersifat analog berupa sinyal – sinyal video seperti gambar pada monitor televisi atau bersifat digital yang dapat langsung pada suatu media penyimpanan.

2.5.1 Definisi Peningkatan Kualitas Citra

Peningkatan kualitas citra adalah suatu proses untuk mengubah sebuah citra menjadi citra baru sesuai dengan kebutuhan melalui berbagai cara. Cara – cara yang bisa dilakukan misalnya dengan fungsi transformasi, operasi matematis, pemfilteran, dan lain – lain. Tujuan utama dari peningkatan kualitas citra adalah untuk memproses citra sehingga citra yang dihasilkan lebih baik daripada citra aslinya untuk aplikasi tertentu.

2.5.1.1 Histogram

Histogram adalah grafik yang menunjukkan frekuensi kemunculan setiap nilai gradasi warna. Bila digambarkan pada koordinat kartesian maka sumbu X (absis) menunjukkan tingkat warna dan sumbu Y (ordinat) menunjukkan frekuensi kemunculan[8]. Pada gambar 2.11 merupakan histogram yang dimiliki pada citra.



Gambar 2.11 Histogram pada Citra

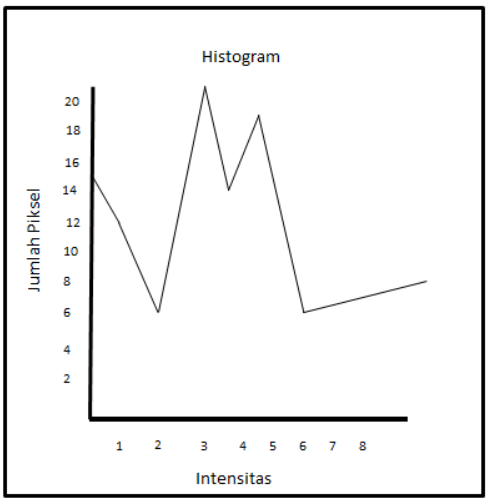
Lalu untuk langkah dalam menggambar kurva histogram ialah, misal diketahui citra *grayscale* dengan ukuran 10x10 piksel mempunyai kedalaman 3 bit sebagai berikut

1	1	1	3	1	4	4	4	1	0
3	5	3	5	5	5	5	7	7	0
0	0	0	2	2	6	6	6	6	6
5	5	4	4	4	4	4	4	7	3
2	2	0	0	0	0	1	1	1	1
7	5	5	5	7	7	7	6	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	7	5
5	5	5	5	5	5	5	5	2	3
0	0	0	0	0	0	4	4	4	4
3	3	3	3	3	1	1	1	1	2

Untuk menggambar kurva histogram dari citra tersebut, pertama buatlah tabel frekuensi dari kemunculan setiap warna sebagai berikut

Warna (X)	0	1	2	3	4	5	6	7
Jumlah (Y)	15	12	6	20	13	19	7	8

Kemudian histogram dalam koordinat kartesian pada sumbu x dan sumbu y dapat dilihat pada gambar 2.12.



Gambar 2.12 Histogram pada Koordinat Kartesian

Adapun manfaat untuk mempresentasi sebuah citra menjadi histogram[8].

1. Sebagai indikasi visual untuk menentukan skala keabuan yang tepat diperoleh kualitas citra yang diinginkan.
   Contoh : pengubahan kontras, kecemerlangan, dan lain – lain.
2. Pemilihan ambang batas (*Threshold*).
   Contoh : proses segmentasi citra (memisahkan objek dari latar belakangnya) pada hakikatnya adalah menentukan batas – batas nilai keabuan dari objek dan batas – batas nilai keabuan latar belakangnya sehingga antara objek dan latar belakang bisa dipisahkan.

2.5.1.2 Transformasi Citra Warna Menjadi Citra Grayscale

Peningkatan kualitas citra dapat dilakukan melalui transformasi intensitas citra, yaitu besar intensitas setiap pada citra diubah, tetapi posisi piksel tetap. Transformasi ini dilakukan melalui sebuah fungsi yang disebut fungsi transformasi skala keabuan atau *Gray-scale Transformation Function* atau biasa disebut fungsi GST (Castleman , 1996). Fungsi ini memetakan fungsi input *fi(x,y)* yang bertindak sebagai citra *input* menjadi fungsi *output fo(x,y)* yang bertindak sebagai citra output)[8].

Citra warna bisa diubah menjadi citra *grayscale* dengan cara menghitung rata – rata elemen warna *Red*, *Green* dan *Blue.* Secara matematis penghitungannya adalah sebagai berikut.

$$f_o(x,y) = \frac{{f_i}^R(x,y) + {f_i}^G(x,y) + {f_i}^B(x,y)}{3}$$

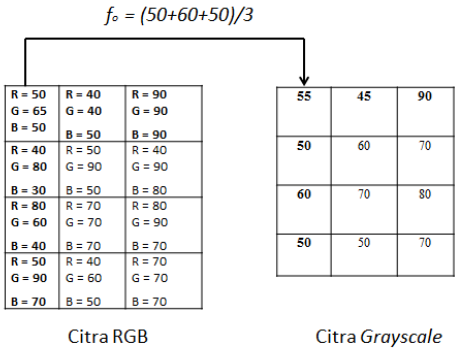
Keterangan :

$f_o(x,y)$ = *citra output pada koodinat x dan y.*

${f^{R\ atau\ G\ atau\ B}}_i(x,y)$ = *citra input dengan nilai R, G dan B pada koordinat x dan y.*

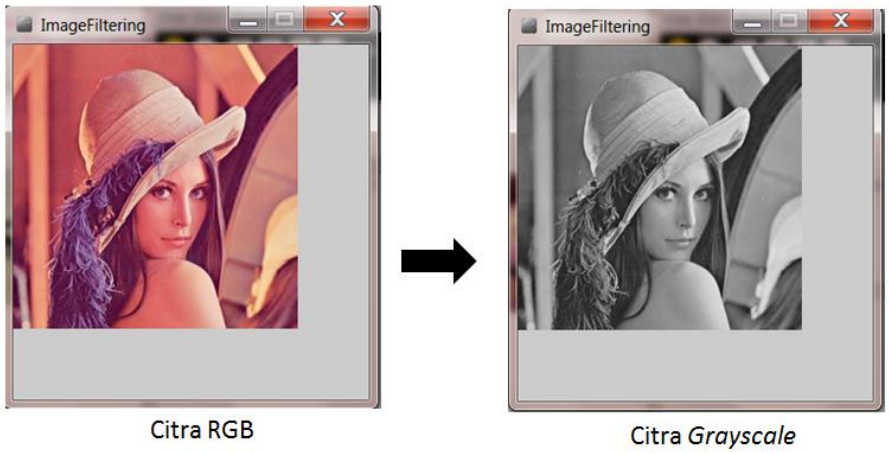
Merupakan hasil percobaan dari citra warna yang diubah menjadi citra *grayscale*.

Misal diketahui citra warna 24bit dengan ukuran 3x4 piksel akan diubah menjadi *grayscale*. Perhitungan fungsi negasi dilakukan sebagai berikut. Setiap titik yang terletak di posisi (x,y), nilai – nilai komponen *Red*, *Green* dan *Blue* ditambahkan, kemudian hasilnya dibagi 3.



Gambar 2.13 Perhitungan Transformasi Citra RGB ke Citra *Grayscale*

Setelah melakukan perhitungan dari posisi *f(x,y)* ke posisi akhir pada citra. Adapun gambaran perubahan citra RGB ke citra *Grayscale* dapat dilihat pada gambar 2.14.



Gambar 2.14 Hasil Transformasi Citra RGB ke Citra *Grayscale*

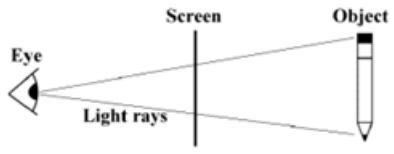
2.6 Rendering

Rendering adalah proses akhir dari keseluruhan proses pemodelan ataupun animasi komputer. Dalam rendering, semua data-data yang sudah dimasukkan dalam proses modeling, animasi, texturing, pencahayaan dengan parameter tertentu akan diterjemahkan dalam sebuah bentuk output (tampilan akhir pada model dan animasi).

Rendering tidak hanya digunakan pada game programming, tetapi juga digunakan pada banyak bidang, misalnya arsitektur, simulator, movie, spesial effect pada tayangan televisi, dan design visualization. Rendering pada bidang-bidang tersebut memiliki perbedaan, terutama pada fitur dan teknik renderingnya. Terkadang rendering juga diintegrasikan dengan model yang lebih besar seperti paket animasi, tetapi terkadang berdiri sendiri dan juga bisa free open-source product.

2.6.1 *Raycasting*

Raycasting adalah metode dimana gambar dari seluruh permukaan obyek yang terlihat (serta semua bagian dari scene yang terlihat oleh kamera) diperoleh dengan cara memancarkan garis sinar dari kamera / viewer menuju scene. *Raycasting* merupakan metode yang diterapkan dalam dunia komputasi, maka film dari kamera pinhole adalah layar monitor (screen), dan lubang kecil dari kamera tersebut adalah *viewpoint*, serta proses dilaksanakan dalam tiap pixel dari layar monitor.

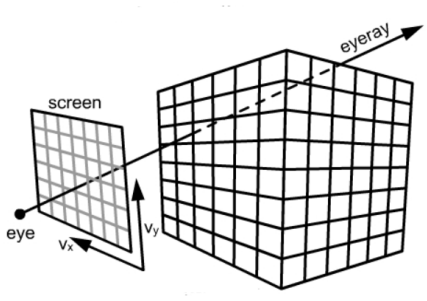


Gambar 2.15 Dasar *Raycasting*

Pada algoritma raycasting, proses pencahayaan dilakukan dengan cara menembakkan sebuah garis sinar dalam tiap-tiap pixel dari screen tergantung dari banyaknya pixel dalam screen tersebut. Selanjutnya, garis sinar akan bergerak lurus satu arah (garis sinar juga merupakan alur pandang

dari viewer) hingga menemukan atau membentur sebuah obyek terdekat yang menghalangi jalur sinar tersebut. Melalui garis sinar inilah obyek yang menghalanginya dapat dilihat oleh mata.

Menggunakan beberapa material, tekstur dan efek cahaya dalam scene, algoritma dari raycasting dapat menentukan bayangan obyek tersebut. Asumsi yang sederhana seperti jika permukaan obyek menghadap dan menghalangi cahaya, maka permukaan tersebut akan tidak terhalangi atau tidak berada dalam pembayangan (shading). Proses pembayangan dari permukaan obyek dikomputasikan dengan menggunakan metode shading standar dalam komputer grafik 3D. Salah satu kelebihan dari raycasting jika dibandingkan dengan metode lama dari algoritma scanline adalah kemampuan untuk bekerja dengan permukaan non-planar dan solid, seperti kerucut dan bulatan. Jika sebuah permukaan dapat ditembus oleh garis sinar, maka raycasting bisa merender obyek dibelakangnya dengan mudah. Gambar 2.16 merupakan proses pencahayaan pada *Raycasting*



Gambar 2.16 Proses Pencahayaan pada *Raycasting*

2.7 Perancangan Terstruktur

Seiring banyak terjadi permasalahan – permasalah di pendekatan klasik, maka kebutuhan akan pendekatan pengembangan sistem yang lebih baik mulai terasa dibutuhkan. Sayangnya sampai sekarang masih banyak orang yang tidak akan membuat pengembangan sistem informasi menjadi berhasil.

Oleh karena itu diperlukan suatu pendekatan pengembangan sistem yang baru yang dilengkapi beberapa alat dan teknik supaya membuat berhasil.

Pendekatan ini yang dimulai dari awal tahun 1970 disebut dengan pendekatan terstruktru *(structured approach)*. Pendekatan terstruktur dilengkapi dengan alat – alat (*tools)* dan teknik – teknik (*techniques*) yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem, sehingga hasil akhir dari sistem yang akan dikembangkan akan didapatkan sistem yang strukturnya didefinisikan dengan baik dan jelas.

Konsep pengemnbagan sistem terstruktur merupakan konsep yang baru. Teknik perakitan di pabik – pabrik dan perancangan sirkuit untuk alat – alat elektronik adalah dua contoh dari konsep ini yang banyak digunakan di industri – industri. Konsep ini memang relatif masih baru digunakan dalam mengembangkan sistem informasi untuk dihasilkan produk sistem yang memuaskan pemakainya. Melalui pendekatan terstruktur, permasalah – permasalahan yang komp;el di organisasi dapat dipercahkan dan hasil dari sistem akan mudah dipelihara, fleksibel, lebih memuaskan pemakainya, mempunyai dokumentasi yang baik, tepat pada waktunya, sesuai dengan anggaran biaya pengembangannya, dapat meningkatan produktivitas dan kualitasnya akan lebih baik (bebas kesalahan).

2.7.1 DFD (*Data Flow Diagram*)

DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir (misalnya lewat telpon, surat dan sebagainya) atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan (misalnya *file* kartu, *microfile*, *hardisk* dan lain sebagainya). DFD merupakan alat yang cukup populer saat ini, karena dapat menggambarkan arus data di dalam sistem dengan terstruktur dan jelas. Lebih lanjut DFD juga merupakan dokumentasi dari sistem yang baik.

Dibawah ini terdapat istilah-istilah untuk DFD yaitu :

1. Entity: Terminator atau Source atau Destination atau dikenal juga dengan External Entity, berupa orang, organisasi atau sistem lain yang berada diluar batas sistem yang berinteraksi dengan sistem yang sedang dikembangkan.
2. Proses: Suatu proses adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh orang, prosedur atau alat yang digunakan untuk mentrasformasikan data.
3. Data Flow: (Arus Data), data yang mengalir dengan arah tertentu dari asal ke tujuan. Data yang mengalir dapat berupa dokumen, surat atau bentuk lainnya.
4. Data Store: (Penyimpanan Data), digunakan untuk menyimpan dan mengambil data oleh proses. Data yang disimpan dapat berupa data yang terkomputerisasi maupun tidak terkomputerisasi.

2.7.2 Komponen Terminator/Entitas Luar

Terminator mewakili entitas eksternal yang berkomunikasi dengan sistem yang sedang dikembangkan. Biasanya terminator dikenal dengan nama entitas luar (external entity).

Sesuatu yang berada diluar system, tapi memberikan data kedalam sistem atau memberikan data dari sistem. Disimbolkan dengan notasi kotak.

2.7.3 Komponen Proses

Komponen proses merupakan apa yang dikerjakan oleh system, proses dapat mengolah data atau aliran data masuk menjadi aliran data keluar. Proses berfungsi mentransformasikan satu atau beberapa data masukan menjadi satu atau beberapa data keluaran sesuai dengan spesifikasi data yang dinginkan.

2.7.4 Komponen Data Store

Komponen ini digunakan untuk membuat model sekumpulan paket data dan diberi nama dengan kata benda jamak, misalnya Mahasiswa.

Data store ini biasanya berkaitan dengan penyimpanan-penyimpanan, seperti file atau database yang berkaitan dengan penyimpanan secara komputerisasi, misalnya file disket, file harddisk, file pita magnetik. Data store juga berkaitan dengan penyimpanan secara manual seperti buku alamat, file, folder, dan agenda.

Suatu Data Store dihubungkan dengan alur data hanya pada komponen proses, tidak dengan komponen DFD lainnya. Alur data yang menghubungkan Data Store dengan suatu proses mempunyai pengertian sebagai berikut :

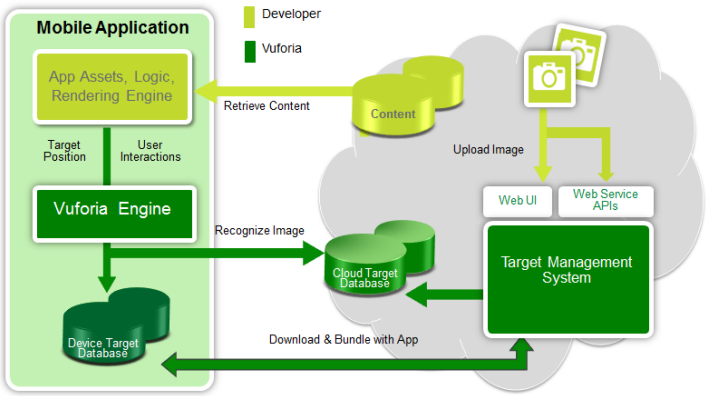
1. Alur data dari Data Store yang berarti sebagai pembacaan atau pengaksesan satu paket tunggal data, lebih dari satu paket data, sebagian dari satu paket tunggal data, atau sebagian dari lebih dari satu paket data untuk suatu proses
2. Alur data ke Data Store yang berarti sebagai peng-update-an data, seperti menambah satu paket data baru atau lebih, menghapus satu paket atau lebih, atau mengubah/memodifikasi satu paket data atau lebih.

2.7.5 Komponen Data Flow/Alur Data

Arus data merupakan tempat mengalirnya informasi dan digambarkan dengan garis yang menghubungkan komponen dari sistem [12]. Arus data ditunjukan dengan arus panah dan garis diberi nama atas arus data yang mengalir. Arus data ini mengalir diantara proses, data store dan menunjukan arus data dari data yang berupa masukan untuk system atau hasil proses sistem.

2.8 Vuforia SDK

Vuforia *Software Development Kit* (SDK). Yang dikembangkan oleh Qualcomm yang memungkinkan seorang developer untuk membuat aplikasi berbasis teknologi AR. Dulu lebih dikenal dengan QCAR (*Qualcomm Company Augmented Reality*). Ditambah menggunakan teknologi *Computer Vision* untuk mengenali dan melacak gambar planar (*Target Image)* dan objek 3D sederhana seperti kotak secara *real-time* (Mario Fernando, 2013). Dengan support iOS, Android dan Unity3D, *platform* Vuforia mendukung para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis *smartphone.* vuforia memungkinkan untuk membuat penanda berwarna-warni karena Vuforia cukup mendeteksi tepi dan kontras sebagai titik fitur utama . Vuforia menyediakan layanan ini secara gratis, dengan kuota maksimum 1000 pengguna dan 1000 akses aplikasi per hari. dengan support untuk iOS, Android, Unity3d, *platform* vuforia mendukung para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan dihampir seluruh jenis smartphone dan tablet.



Gambar 2.17 Proses *Development* dengan Vuforia.

Target pada Vuforia merupakan obyek pada dunia nyata yang dapat dideteksi oleh kamera, untuk menampilkan obyek virtual. Beberapa jenis

target pada Vuforia yang memungkinkan kita membuat aplikasi AR yang interaktif dan mudah digunakan oleh *user*. antara lain :

a. *Image Target*

Target yang berbentuk 2D pada dunia nyata. Yang memungkinan developer menjadikan benda – benda nyata dijadikan *marker* sebagai penerapan AR. Contoh foto, halaman pada buku, brosur, majalah , sampul buku dan lain – lain.



Gambar 2.18 *Simple Image Target* Teapot

b. *Frame markers*

Frame gambar 2D dengan *pattern* khusus yang dapat digunakan sebagai permainan. pada frame marker memiliki kelebihan daripada menggunakan *image target*. Yakni ukuran 3 – 10cm. Ukuran kecil mengizinkan marker digunakan dalam bermain game atau bermain kartu dan 3D animation.



Gambar 2.19 *Simple Frame markers* "QCAR"

c. *Multi-target*

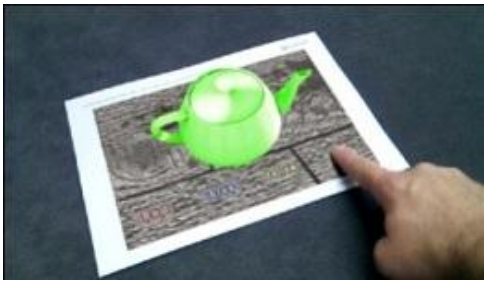
Contohnya kemasan produk atau produk yang berbentuk kotak ataupun persegi. Jenis ini dapat menampilkan *Augmented* 3D namun memiliki batasan apabila dalam penggunaan dalam AR. Seperti gambar berformat PNG dan JPG dengan kapasitas 8 atau 24 bit.



Gambar 2.20 *Simple Multi-targets*

d. *Virtual Buttons*

Merupakan fitur yang memiliki interaksi dengan pengguna secara langsung dalam dunia. Walau hanya sebuah button sebagai validasi untuk aksi berikutnya. Namun menggunakan *virtual buttons* sangat menambah reality pada sebuah aplikasi AR.



Gambar 2.21 *Simple Virtual Button* Teapot

2.8.1 Metode Natural Feature dan Rating

Sebuah metode pendeteksian citra yang memanfaatkan fitur alami dari sebuah citra yang ditangkap oleh kamera dari sebuah lingkungan. Sistem ini mendeteksi dan melacak pergerakan setiap gambar awal dan memberikan koordinat dari setiap fitur – fitur yang ada.

Sebuah fitur adalah tajam berduri , detail terpahat pada gambar seperti yang hadir dalam benda berstekstur. Alat analisis citra merepresentasikan fitur sebagai tanda silang kuning kecil. Untuk mendapatkan nilai yang baik, sebuah gambar harus memiliki nilai fitur yang banyak dan pastikan bahwa fitur merupakan pola yang berulang. Pada tabel 2.1 merupakan cara kerja *target managements system* pada vuforia untuk mendeteksi *feature* pada citra.

Tabel 2.1 Penentuan Feature pada *Target Management System* Vuforia

	Sebuah persegi pada citra yang memiliki fitur karena memiliki sudut
	Sebuah lingkaran tidak memiliki fitur karena tidak memilki sudut atau pahatan detail.
	Objek ini hanya memiliki dua fitur untuk setiap sudut yang tajam. Catatan: Menurut definisi fitur, sudut lembut dan tepi organik tidak ditandai sebagai fitur

2.9 Unity3d

Menurut Goldstone (2009) unity adalah 3d game authoring tool untuk PC dan Mac. Mesin permainan yang berada di belakang layar setiap video games. Dari karya seni sampai ke matematika yang ditampilkan di setiap frame di layar, mesin permainan ini yang membuat keputusan itu. Unity juga mengambil beberapa inti dari perangkat lunak lain sehingga dapat digunakan pada unity, seperti Nvidia's PhysX physics engine, OpenGL, DirectX untuk merender objek 3D, dan OpenAL untuk suara. Memiliki kemampuan untuk menghasilkan game standar profesional, mempublikasikan 3D untuk PC dan Mac, serta memiliki web player sendiri. Unity adalah salah satu mesin game yang paling cepat berkembang di sektor tersebut. Mesin unity juga mempunyai pengembangan pada Nintendo Wii dan Apple Iphone. Yang berarti bahwa sekali anda menguasai dasar-dasar dari pipeline, tidak hanya komputer rumahan tetapi konsol dan mobile juga bisa dikembangkan. Banyak sekali game – game terkenal yang sudah di publish dan di buat oleh Unity3D. Meskipun *game engine* ini menyediakan *license* pro dengan harga yang tidak relatif murah. Namun dari pihak unity3D menyediakan *license* yang free. Tetapi memiliki batasan – batasan untuk menggunakan fitur yang disediakan oleh Unity3D dibanding dengan *license pro.* Namun dalam pembangunan aplikasi AR Ensiklopedia *Animal* ini cukup menggunakan *license free.*

Adapan fitur – fitur yang dimiliki oleh Unity 3D (Yoze Rizki, 2012) antara lain sebagai berikut :

a. *Integrated development environment* (IDE) atau lingkungan pengembangan terpadu.
b. Penyebaran hasil aplikasi pada banyak *platform.* Seperti Android, Flash, iOS, Blackberry,Wii,Xbox dan lain – lain.
c. *Engine* Grafis menggunakan Direct3D (Windows), OpenGL (Mac, Windows), OpenGL ES (iOS) dan proprietary (Wii).
d. *Game Scripting* melalui Mono, *Scripting* yang dibangun pada Mono, implementasi *Open Source* dari NET *Framework,*. Selain

itu pemrograman dapat menggunakan *UnityScript* (Bahasa Kustom dengan sintaks JavaScript-*Inspired*, bahasa C# atau Boo (yang memiliki sintaks-Python-inspired).

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.

2.9.1 Playmaker

Plugin untuk unity3d yang dapat dimanfaatkan oleh developer sebagai tambahan *scripting* untuk membuat game. Banyak fungsi – fungsi yang bisa digunakan tanpa harus menyentuh langsung terhadap koding, dibuat oleh perusahaan gamedev bernama Hutong Games. Menjadi best seller pada *Asset Store* di website official unity. Dapat dilihat pada tabel 2.2 dan 2.3 merupakan referensi API dari Playmaker.

Tabel 2.2 *Main Component* pada Playmaker

PlayMakerFSM	MonoBehaviour menjalankan FSM
PlayMakerGUI	PlaymakerGUI turunan dari MonoBehaviour
PlayMakerGlobals	*ScriptableObject* menahan global *variable*. Menyimpan assets/PlayMaker/resources/PlayMakerGlobals.asset
FsmTemplate	Scriptableobject mendefinisikan re-usable FSM dan menyimpan di Assets/PlayMaker/Templates/

Tabel 2.3 FSM pada Playmaker

Fsm	Main FSM *class*
FsmState	Single state pada FSM.
FsmStateAction	Dasar *class* untuk semua aksi yang dijalankan oleh FsmState
FsmEvent	Transisi *event trigger* dengan *states*
FsmTransition	Pendefinisian transisi dari FsmState trigger oleh FsmEvent
FsmVariables	Kumpulan nama *variable*

2.10 Android

Sistem operasi yang bersifat *open source* yang beberapa tahun ini menarik minat para pengguna nya ialah Android. Merupakan sistem operasi *mobile* yang merupakan hasil dari modifikasi sistem operasi *linux* (Lee,2011). Pada tahun 2011, tercatat pada *official site* Android, sebanyak 100 juta Android yang teraktivasi, dan pertengahan tahun 2012 tahun meningkat dengan begitu pesat hingga mencapai 400juta android yang teraktivasi. Termasuk pengguna di indonesia. Yang sebagian besar peggunanya ialah anak – anak yang mencapai 2,4juta. Berarti sebanyak 1% dari seluruh jumlah masyarakatnya sebanyak 246juta jiwa. Tentu dengan semakin berkembangnya teknologi maka akan semakin bertambah penggunanya. Pada tabel 2.4 merupakan perkembangan OS Android sampai saat ini.

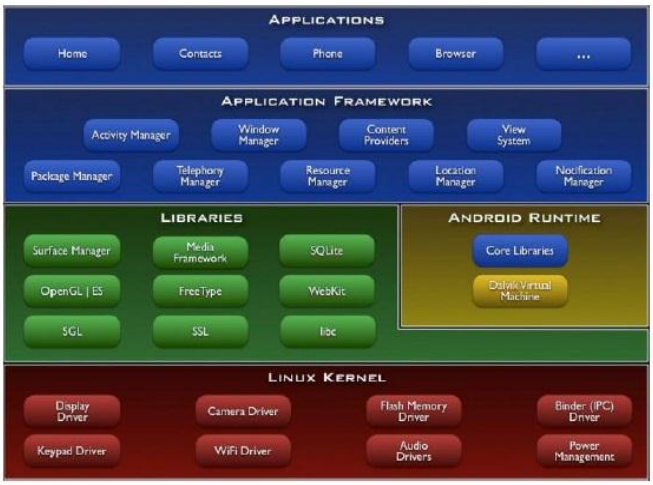
Tabel 2.4 Tabel Perkembangan OS Android

Sistem Operasi	Keterangan
Android Beta	Pertama kali dirilis pada tanggal 5 November 2007, kemudian pada 12 November 2007 Software Development Kit (SDK) dirilis oleh Google.
Android 1.0 (Astro)	Pertama kali dirilis pada 23 September 2008. Sebenarnya Android versi pertama ini akan dinamai dengan nama "Astro" tapi karena alasan hak cipta dan trademark nama"Astro" tidak jadi disematkan pada versi pertama dari OS Android ini. HTC Dream adalah ponsel pertama yang menggunakan OS ini.
Android 1.1 (Bender)	Versi ini dirilis pada 9 Maret 2009, yang muncul dengan pembaruan terhadap estetika pada aplikasi, jam alarm, voice search (pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan email. Namun versi Android kedua ini juga mengalami masalah penamaan yang sama dengan versi pertamanya.
Android versi 1.5 (Cupcake)	Pertama kali dirilis pada 30 April 2009. Cupcake atau dalam terjemahan bebas berarti kue cawan. Mulai versi Android ini penamaan menggunakan nama makan pencuci mulut (dessert) mulai digunakan, karena ini merupakan versi yang ketiga maka penamaan diawali dengan huruf "C" dan jadilah "Cupcake" menjadi nama resmi dari versi OS Android ketiga ini.
Android versi 1.6 (Donut)	Versi ini dirilis pada September 2009.Donut dikenal juga dengan kue berlubang alias dari versi Android 1.6.
Android 2.0/2.1	Versi ini dirilis pada 9 Desember 2009. Eclair adalah

Enclair	kue sus yang berbentuk panjang dengan toping coklat diatasnya.
Android versi 2.2 (Froyo)	Versi ini dirilis pertamakali pada 20 Mei 2010. Froyo (Frozen yoghurt) adalah yoghurt (susu yang dibuat melalui fermentasi bakteri) yang dibekukan mirip seperti ice cream. Froyo dipakai sebagai nama alias dari sistem operasi Android versi 2.2.
Android 2.3 Gingerbread	Versi ini dirilis pada 6 Desember 2010. Gingerbread adalah kue yang terbuat dari jahe, biasanya berbentuk boneka sering disajikan sebangai teman minum kopi. Gingerbread dipakai sebagai nama alias dari sistem operasi Android versi 2.3
Android versi 3.0 (Honeycomb)	Versi ini dirilis pada 22 Februari 2011. Honeycomb atau sarang madu adalah bagian dari hasil lebah yang dimanfaatkan selain dari madunya itu sendiri.
Android versi 4.0 (Ice Cream Sandwich)	Versi dirilis pada 19 Oktober 2011 .Ice Cream, tentu saja kita tahu karena ini adalah minuman atau tapatnya makanan yang sangat disukai terutama oleh anak kecil .Ice Cream dipakai sebagai nama alias dari Android versi 4.0. Smartphone yang pertama kali mengunakan OS Android ini adalah Samsung Galaxy Nexus.
Android versi 4.1 (Jelly Bean)	Android Jelly Bean yaang diluncurkan pada acara Google I/O lalu membawa sejumlah keunggulan dan fitur baru.
Android versi 4.4 (Kitkat)	Dirilis pada 14 oktober 2013 lalu . dengan mengusung konsep sebuah coklat yang sering disajikan untuk para karyawan nya di kantor google. Muncul sebuah ide untuk mengusung nama “KitKat” menjadi nama OS android terbaru setelah 4.1.

2.10.1 Arsitektur Android

Sistem operasi Android memiliki 4 lapisan (*layer*) yang merupakan komponen sistem Android. Gambar berikut merupakan lapisan arsitektur ssstem operasi android



Gambar 2.22 Arsitektur *Android*

Gambar 2.22 menunjukkan sistem operasi Android memiliki 4 lapisan (layer) yang merupakan komponen system Android. Gambar berikut merupakan lapisan Google mengibaratkan Android sebagai sebuah tumpukan software. Setiap lapisan dari tumpukan ini menghimpun beberapa program yang mendukung fungsi-fungsi spesifik dari system operasi. Berikut ini susunan dari lapisan – lapisan tersebut dilihat dari lapisan dasar hingga lapisan teratas.