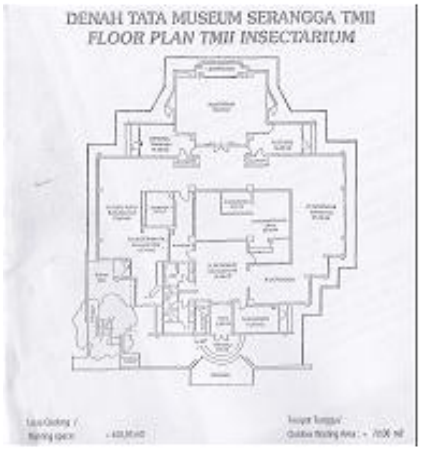
BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Museum Serangga dan Taman Kupu – kupu

Taman Mini "Indonesia Indah" (TMII) seraca administratif pemerintahan terletak di dua Kecamatan Kramat Jati dan Pasar Rebo, Kotamadya Jakarta Timur dengan luas lahan 120 hektar [4]. Area ini dibatasi oleh jalan Pondok Gede di sebelah utara, Kelurahan Bambu Apus di sebelah selatan, Kelurahan Lubang Buaya di sebelah timur dan jalan tol Jakarta, Bogor, Ciawi (Jagorawi) di sebelah barat. Pembangunan Museum Serangga termasuk primadona kupu-kupunya, merupakan sarana dan wahana melengkapi lembaga permuseuman TMII, khususnya untuk menampilkan salah satu warsan alam nusantara. Lokasi Museum Serangga-TMII (MS-TMII) berada di dalam kawasan TMII sisi selatan bersebelahan dengan Taman Akurium Air Tawar Taman Mini "Indonesia Indah" (TAAT-TMII). Museum Serangga dibangun berdasarkan prakarsa dari Perhimpunan Kebun Binatang Se-Indonesia (PKBSI) dan *Museum Zoologicum Bogoriense* (MZB) Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), yang kemudian diajukan kepada Ibu Tien Soeharto selaku ketua Yayasan Harapan Kita (YHK). Ide pembangunan sebuah museum serangga kemudian disetujui untuk dibangun di kawasan Taman Mini "Indonesia Indah". Bangunan museum satu lantai dengan mengambil bentuk fisik anatomi serangga, didirikan di atas tanah seluas 500m². Bangunan ini terdiri dari ruang-ruang display serangga, ruang informasi serangga, raung perpustakaan, ruang auditorium berkapasitas 70 tempat duduk, ruang pengantar, ruang tunggu, dan penjualan cinderamata.



Gambar 1 Denah tata ruang MS-TMII

Secara umum keberadaan MS-TMII mempunyai 4 aspek ilmiah, aspek pendidikan/penelitian, aspek konservasi, dan aspek wisata.Tujuan pembangunan Pembangunan MS-TMII ini yaitu untuk memperkenalkan keanekaragaman Dunia Serangga dan merangsang keingintahuan serta kepedulian terhadap peran dan potensi di alam. Pembangunan MS-TMII dimulai dengan tahap wala pendirian selama masa Juli 1992 – April 1993. Pada tahap awal ini keperluan pemenuhan dasar yang berisifat fisik bagi MS-TMII secara minimal fungsi-fungsi MS-TMII bisa dilaksanakan. Gedung utama MS-TMII akan dibangun pada tahap ini sedangkan kelengkapan koleksi serangga masih lebih banyak mengandalkan dari koleksi-koleksi yang telah ada. Eksplorasi dan koleksi dilakukan di Sulawesi, Maluku, dan Irian Jaya (Papua sekarang).MS-TMII dibangun dan dikembangakan dari dana masyarakat dan diperuntukkan terutama bagi masyarakat Indonesia melalui bantuan dari Departemen Kehutanan melalui yayasan Sarana Wana Jaya dan diresmikan pada tanggal 20 April 1993 oleh Presiden Republik Indonesia ke II Bapak Soeharto dengan nama MUSUEM SERANGGA TAMAN MINI "INDONESIA INDAH" (MS-TMII). Logo MS-TMII adalah 2 serangga dari ordo *Lepidoptera* jenis *Losaria coon* dengan warna silhouet dengan warna dasar kuning yang menggambarkan kejayaan, mewakili keanekaragaman warna jenis serangga (kupu) dan *Coleoptera* jenis *Chalcosoma caucasus* di Sumatera bisa mencapai panjang 13 cm dan di jawa 9-13 cm dan dengan pertimbangan jenis kumbang tanduk ini dari segi positifnya di dalam ekosistem sebagai berikut:

1.Tidak termasuk hama yang merugikan, seperti beberapa kalangan memperkirakan.

2.Sebagai pendaur ulang bahan organik di alam bebas. (hidup di pohon yang mati).

3.Sebagai Bio-indokator keberadaan hutan.

4.Sebagai jenis serangga tergolong "berbobot terbesar" untuk di kawasan Asia.Dan salah satu dari yang "berbobot terbesar" di dunia.

5.Berperan penting dalam siklus rantai makanan.

6.Dalam komposit dan keseimbangan bentuk LOGO, merupakan keserasian.



Gambar 2. 1 Logo Museum Serangga Taman Mini "Indonesia Indah"

Koleksi MS-TMII terdiri dari 13 ordo yaitu *Ephemeroptera, Zigoptera, Odonata, Dyctioptera, Phasmatodea, Orthoptera, Isoptera, Hemiptera, Homoptera, Neuroptera,Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera*. Koleksi tersebut di pamerkan di 125 talam atau fitrin, 1 piramida kaca, 2 peta, 1 parade, 5 diorama, 5 *terarium* dan 5 buah foto dinding. *Terarium* adalah sebuah bentukan taman yang ada di dalam wadah kaca, dengan media tanaman yang sama seperti tanaman yang di tanam di lahan biasa [1].

2.1.1 Fungsi dan Tugas

Museum Serangga dan Taman Kupu-kupu mempunyai fungsi dan tugas sebagai berikut:

2.1.1.1 Fungsi

1. Pusat data/informasi jenis-jenis serangga penting di Indonesia, sebagai penyajian citra kekayaan budaya bangsa dan kekayaan alam Indonesia.
2. Sarana pendidikan informasi bagi masyarakat.
3. Sarana penelitian.
4. Membangkitkan apresiasi dan rasa bangga bagi masyarakat akan keanekaragaman dan kekayaan alam Indonesia yang perlu dilestarikan sehingga merupakan sarana bagi pembudayaan jiwa pelestarian alam.
5. Dan sarana atraksi serata hiburan bagi masyarakat dan wisatawan

2.1.1.2 Tugas

1. Menjadikan Museum Serangga dan Taman Kupu-kupu sebagai pusat data koleksi serangga, menginfentarisasi dan mendata seluruh jenis koleksi serangga Indonesia.
2. Memberikan pengetahuan kepada masyarakat umum pelajar, maupun mahasiswa tentang keberadaan Museum Serangga dan Taman Kupu TMII.
3. Memberikan sarana dan prasarana fasilitas belajar maupun penelitian yang berhubungan dengan serangga kepada masyarakat siswa maupun mahasiswa.
4. Menampilkan keberadaan seluruh jenis koleksi serangga Indonesia yang disajikan dalam suatu peragaan yang menarik dan unik untukmembangkitkan apresiasi dan rasa bangga bagi masyarakat akan keanekaragaman dan kekayaan alam Indonesia.
5. Menarik dan mendatangkan pengunjung sebanyak-banyaknya baik dalam negeri maupun luar negeri.

2.1.2 Sumber Daya Manusia

Sebagian besar museum yang ada untuk kepentingan publik , dan , untuk menjadi sukses , semua aspek operasi mereka harus mencerminkan bahwa kewajiban dan komitmen. Setiap organisasi beroperasi untuk kepentingan umum harus mengelola urusan dengan benar , tetapi museum sebagai penjaga warisan budaya , alam , dan ilmiah dari ' orang , wilayah , atau negara memiliki tanggung jawab khusus untuk berfungsi seminimal mungikin agar tidak salah. Museum dioperasikan atau dipertahankan sebagai bagian dari struktur pemerintahan biasanya diperlukan untuk fungsi sesuai dengan sistem manajemen yang mengaturnya. Sumber Daya Manusia (SDM) adalah pusat terpenting dalam pengelolaan sebuah lembaga. SDM merupakan penentu berjalanya sebuah lembaga untuk mencapai tujuan dan sasaran yang sudah ditentukan. Kemajuan dan produktifitas sebuah lembaga akan sangat ditentukan oleh produktifitas SDM yang ada. SDM adalah modal dasar pendukung sebuah lembaga untuk mencapai maskud dan tujuan dari lemabaga tersebut.Peran utama manajemen museum adalah membantu organisasi , terlepas dari ukuran atau kompleksitasnya, dalam mencapai hasil yang konsisten sehingga misi institusional dapat diartikulasikan dan terpenuhi.Sejak berdirinya DS-TMII pada tahun 1993 sampai dengan tahun 1998 di pimpin oleh ahli enthomologi Bapak Mahfud Djajasasmita yaitu Bapak Pranowo, masa kepemimpinannya melakukan perubahan pada tiket masuk yaitu penggabungan tiket masuk dengan Taman Akuarium Air Tawar Taman Mini “Indonesia Indah” (TAAT-TMII) pada tahun 2001. Dengan penggabungan tiket masuk ini maka jumlah pengunjung MSTK-TMII meningkat. Pada tahun 2002 sampai 2008 MSTK-TMII dipimpin oleh seorang alhi taksonomi serangga dari LIPI yaitu Bapak Moh. Amir, M.Sc. Pada masa kepemimpinan Bapak Moh. Amir, M.Sc yaitu membangun wahana baru yaitu minizoo. Pada tahun 2008 kepemimpina MSTK-TMII dipimpin oleh Bapak Ir. Unggul Yudiyanto yang merangkap manajer unit flora dan fauna meliputi Taman Bunga Keong emas, Taman Kaktus, Taman Melati, Taman Burung, Museum Komodo dan Taman Reptil. Pada tahun 2009 kepemimpinan MSTK-TMII dipimpin oleh Bapak Drs. Maulana Cholid.

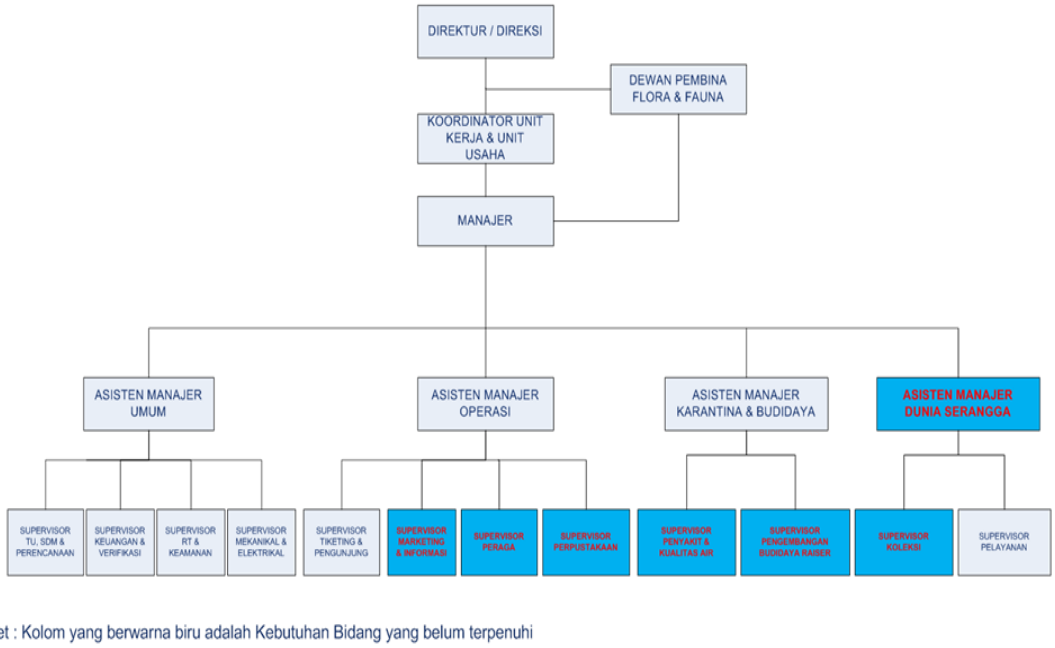
Tabel 2.1 Pimpinan museum dari masa kemasa [1].

NO	TAHUN	NAMA
1	1993 – 1998	Mahfud Djajasasmita
2	1998 – 2002	Pranowo
3	2002 – 2008	Moh. Amir, M.Sc
4	2008 – 2008	Ir. Unggul Yudiyanto
5	2009– sampai sekarang	Drs. Maulana Cholid

Sampai tahun 2013 DS-TMII telah memiliki tenaga kerja 8 karyawan organik dan 4 orang tenaga kontrak harian yang terdiri dari S1 biologi 2 orang, DIII ekonomi 1 orang, SLTA 5 orang dan karyawan kontrak setingkaat SLTA sebanyak 4 orang [1].

2.1.3 Struktur Organisasi

Dunia Serangga TMII adalah merupakan salah satu unit usaha dari Taman Mini "Indonesia Indah" yang manajemenya bergabung menjadi satu dengan Dunia Air Tawar dengan satu manajer. Struktur organisasi DS-TMII memiliki satu manajer Dunia Air Tawar dan Dunia Serangga TMII (DAT&DS-TMII), satu orang asisten manajer DS-TMII masih belum terisi, 1 supervisor koleksi dengan 2 staff dan supervisor pelayanan dengan 3 orang staff.



Gambar 2. 2 Struktur organisasi DAT&DS-TMII [1].

2.1.4 Koleksi Museum

Informasi mengenai serangga Indonesia yang disajikan melalui berbagai cara seperti diorama, koleksi museum, paparan kehidupan alam (ekosistem) akan berfungsi pula sebagai salah satu kegiatan pendidikan informal bagi masyarakat dalam rangka penyuluhan. Lebih jauh sajian dan paparan informasi ini dapat pula dianggap sebagai koleksi dan basis data (database) yang bermanfaat bagi kegiatan penelitan dan sekaligus dapat menarik masyarakat kita dan wiatawan dari manca negara.

Seluruh koleksi di DS-TMII berasal dari kepulauan Indonesia sampai saat ini mempunyai koleksi serangga terdiri dari 12 ordo 417 jenis dan 3.400 individu Koleksi DS-TMII merupakan kolesksi dari seluruh Indonesia yang dikoleksi sejak berdirinya DS-TMII. Koleksi serangga dipimpin oleh seorang asisten manajer dibantu supervisor kolesksi yang akan bertanggung jawab terhadap keamanan dan keselamatan koleksi serangga. Koleksi serangga yang ada di DS-TMII lebih banyak yang dipamerkan dari pada cadangan yang ada di ruang gudang. Pengadaan koleksi serangga di DS-TMII setelah diresmikan belum banyak melakukan pengkoleksian serangga sendiri hanya membeli dari pedagang serangga, sehingga koleksi yang ada di DS-TMII tidak jelas dari mana lokasi,

ketinggian, tanggal dikoleksi, metode pengkoleksian, dan pengkoleksinya sehingga tidak ilmiah. Pengelolaan koleksi di DS-TMII dilakukan dengan stendar operasi pekerjaan yang telah ditetapkan pihak manejemen. Koleksi yang dipamerkan di ruang pamer tidak lepas dari peraturan yang ditetapkan oleh DS-TMII yang mengatur keamanan dan keselamatan koleksi. Peraturan ini berlaku baik bagi staf koleksi maupun yang bukan akan tetapi masih berkaitan dengan pengamanan kolesi. Koleksi yang ada di ruang gudang penyimpanan yang berhak menangani adalah supervisor koleksi dan staf [1].

2.1.5 Macam Koleksi

Dunia Serangga Taman Mini "Indonesia Indah" mempunyai koleksi dalam bentuk koleksi kering yang dipamerkan di dalam fitrin dan yang ada di gudang penyimpanan koleksi. Koleksi di DS-TMII sudah ditata seseui dengan kalsifikasi toksonominya. Koleksi yang dimiliki DS-TMII dibagi menjadi 3 yaitu koleksi utama, koleksi pengadaan, dan koleksi sumbangan.

1. Koleksi utama

   Yaitu koleksi yang sudah ada sejak diresmikan DS-TMII koleksi ini ditata sudah sesuai dengan taksonominya. Koleksi ini dalam bentuk awetan kering baik itu yang ada di dalam fitrin yang dipamerkan maupun yang ada di gudang penyimpanan koleksi dalam kertas segitiga (papilot) atau di bungkus dengan plastik. Koleksi yang di ruang pamer suhunya diatur menggunakan *Air Conditioner* (AC) dan di dalam fitrin diberi kapur barus untuk menjaga agar tidak rusak, sedangnkan yang ada di gudang penyimpanan ada yang di fitrin dan juga ada yang di papilot. Dalam gudang penyimpanan disetiap fitrin atau bok yang untuk menyimpan koleksi diberi kapur barus dan juga menggunakan AC. Koleksi hidup yaitu koleksi serangga kupu-kupu yang ada di Taman Kupu dan serangga unik seperti belalang daun, belalang ranting, dan kumbang air.

2. Koleksi Pengadaan

   Koleksi pengadaan di DS-TMII ada dua macam yaitu koleksi mati dan koleksi hidup. Koleksi mati yaitu dari pembelian atau dari hasil

pencarian di lapangan yang dilakukan oleh staf DS-TMII. Untuk pembelian biasanya sudah dalam bentuk awetan kering di dalam kertas papilot atau yang dibungkus dalam plastik. Untuk hasil dari pencarian di lapangan langsung dimasukan dalam botol spesimen yang berisi alkohol 70%, kertas papilot atau dibungkus dengan plastik. Koleksi hidup yang diadakan dengan pembelian dari peternak atau pencarian sendiri oleh staf DS-TMII.

3. Koleksi Sumbangan

   Koleksi sumbangan adalah koleksi dari hasil sumbangan lembaga penelitain, seseorang, atau kelompok pemerhati serangga dengan tanpa ikatan apapun atas sumbangan tersebut. Koleksi akan diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku di DS-TMII yaitu di sterilkan terlebih dahulu dengan dimasukan ke dalam mesin open dengan suhu 50ºC selama satu minggu.

2.1.6 Kupu – kupu

Ordo Lepidoptera atau kupu-kupu adalah koleksi yang terbanyak dipamerkan di ruang pamer terdiri dari 2 sub *Ordo Rhopalocera* (kupu-kupu) dan *Heterocera* (ngengat). Kolesi serangga ini dipamerkan dalam koleksi mati dan hidup, koleksi mati dipamerkan di dalam fitrin, panil doubel kaca dan diorama, sedangkan yang hidup di taman kupu. Koleksi mati ditata sesuai dengan takson, dan penyebarannya seperti pulau Alor, pulau Bacan, pulau Bali, pulau Buru, pulau Lombok, pulau Mangole, pulau Nias, pulau Obi, pulau Seram, pulau Siau, pulau Simeulue. Koleksi ini terdiri dari beberapa famili seperti, *Papilonidae, Pieridae, Nymphalidae, Amathusidae, Danaidae, Satyridae, Lycaenidae* [1].





1 2





3

4

,

Gambar 2. 3 Tempat penyimpanan koleksi kupu-kupu

1.) Fitrin kupu-kupu, **2.)** Fitrin doubel kaca kupu-kupu,
3.) Diorama kupu-kupu, **4.)** Panil fitrin ngengat.

2.1.7 Pengelolaan Koleksi

Koleksi yang ada di DS-TMII dipamerkan dan disimpan sesuai dengan kibijakan peraturan yang berlaku baik itu koleksi mati atau kolesi hidup. Koleksi yang mati yang dipamerkan di dalam firtin setiap hari dikontrol kebersihanya, fitrin dibersihkan menggunakan kain khusus (kanebo) sedikit basah, hal ini untuk membersihkan debu yang menempel pada fitrin. Setiap tiga bulan sekali koleksi di dalam fitrin diberi kapur barus supaya keawetannya tetap terjaga, hal ini berlaku juga untuk koleksi yang ada di gudang penyimpan koleksi. Suhu ruangan diatur 21ºC selama jam kerja. Untuk koleksi hidup seperti belalang daun, belalang ranting, kumbang air setiap hari dikontrol dan dibersihkan dari kotoran, untuk belalang daun dan ranting setiap tiga hari sekali dilakukan penggantian pakan, sedangkan untuk kumbang air setiap hari diberi pakan. Untuk koleksi yang bukan serangga seperti kijang, tupai, kalong, dan kancil setiap hari dilakukan

pemberisihan kandang dari kotoran dan diberi pakan sesuai dengan kebutuhan pakannya [1].

2.2 Pengolahan Citra Digital

Data atau informasi tidak hanya disajikan dalam bentuk teks, tapi juga dapat berupa gambar, audio (bunyi, suara, musik) dan video. Keempat macam data atau informasi ini sering disebut multimedia. Citra (image) istilah lain untuk gambar sebagai satu komponen multimedia memegang peranan penting sehingga bentuk informasi visual. Citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu citra kaya dengan informasi. Ada sebuah peribahasa yang berbunyi "sebuah gambar akan lebih bermakna dari seribu kata" (a picture is more than a thousand words). Maksudnya tentu sebuah gambar dapat memberikan informasi yang lebih banyak dari pada informasi tersebut disajikan dalam bentuk kata-kata (tekstual).

Istilah citra atau image yang pada umumnya digunakan dalam bidang pengolahan citra diartikan sebagai suatu fungsi kontinu dari intensitas cahaya f(x,y) dalam bidang dua dimensi dengan (x,y) menyatukan suatu koordinat dangan nilai f pada setiap titik menyatukan intensitas atau tingkatan kecerahan atau derajat keabuan (brightness/gray level). Suatu citra digital adalah suatu citra kontinyu yang diubah kedalam bentuk diskrit, baik koordinat maupun intensitas cahayanya. Kita dapat menganggap suatu citra digital sebagai suatu matriks, dimana indeks baris dan kolomnya menyatakan koordinat sebuah titik pada citra tersebut dan nilai masing-masing elemennya menyatakan intensitas cahaya pada titik tersebut.

Suatu titik pada sebuah citra digital sering disebut sebagai elemen citra (image-elemen), elemen gambar (picture-elemen), piksel (pixel / pel). Pengolahan citra adalah pemrosesan citra, khususnya dengan menggunakan komputer menjadi citra yang kualitasnya lebih baik [5].

2.2.1 Sejarah Pengolahan Citra

Minat pada bidang pengolahan citra secara digital (*digital image processing*) tercatat dimulai pada awal tahun 1921, pada waktu itu sebuah foto

untuk pertama kalinya berhasil ditransmisikan secara digital melalui kabel laut dari kota New York ke kota London (*Bartlane Cable Picture Trasmision System*).

Keuntungan utama yang dirasakan pada waktu itu adalah pengurangan waktu pengiriman foto dari sekitar satu minggu menjadi kurang dari 3 jam. Foto tersebut dikirim dalam bentuk kode digital, selanjutnya diubah kembali oleh suatu printer telegraph pada sisi penerima. Masalah yang muncul pada saat itu berkisar pada teknik transmisi data secara digital serta teknik reproduksi pada sisi penerima untuk mendapatkan satu resolusi gambar yang baik. Walaupun minat dalam bidang ini telah dimulai sejak tahun 1921, tetapi perkembanganya secara pesat baru tercatat pada sekitar tahun 1960. Pada saat itu teknologi komputer telah dianggap memenuhi suatu kecepatan proses serta kapasitas memori yang dibutuhkan oleh berbagai algoritma pengolahan citra.

Sejak itulah berbagai jenis aplikasi mulai dikembangkan, yang secara umum dapat dikelompokan dalam dua jenis kegiatan yaitu:

1. Memperbaiki kualitas suatu gambar sehingga dapat lebih mudah diinterpretasikan oleh mata manusia.
2. Mengolah informasi yang terdapat pada suatu gambar untuk keperluan pengenalan objek secara otomatis oleh suatu mesin.

Bidang aplikasi sangat erat hubungannya dengan ilmu pengenalan pola (*pattern recognition*) yang umumnya bertujuan untuk mengenali suatu objek dengan cara mengekstraksi informasi penting dalam suatu citra. Rinaldi Munir (2004:12) dalam bukunya mengemukakan beberapa contoh apliksi bidang ini di berbagai disiplin ilmu yaitu:

1. Dalam bidang kedokteran

   Sistem untuk mendeteksi diagnosa suatu kelainan dalam tubuh manusia melalui gambar yang dihasilkan oleh suatu gambar scanner.
2. Dalam bidang industri

   Sistem untuk memeriksa kualitas suatu produk melalui kamera video.
3. Dalam bidang perdagangan

Sistem untuk mengenal huruf / angka pada suatu formulir secara automatis oleh suatu mesin pembaca.

4. Dalam bidang militer

   Sistem pengenalan target peluru kendali melalui sensor visual.

5. Dalam bidang biologi

   Sistem pengenalan jenis kromosom melalui gambar mikroskop.

Keikut sertaan berbagai disiplin ilmu dalam kegiatan pengolahan citra dimulai dari pembentukan model matematik suatu objek sampai dengan teknik analisis dan teknik klasifikasi berbagai jenis objek.

2.2.2 Elemen-elemen Citra Digital

Citra digital mengandung sejumlah elemen-elemen dasar. Elemen-elemen dasar tersebut dimanipulasi dalam pengolahan citra dan dieksploitasi lebih lanjut dalam komputer vision. Elemen - elemen dasar diantaranya:

1. **Kecerahan *(brightness)***

Kecerahan adalah kata lain untuk intensitas cahaya.Sebagai mana telah dijelaskan pada bagian sampling,kecerahan pada sebuah titik (*pixel*) didalam citra bukanlah intensitas yang riil,tetapi sebenarnya adalah intensitas rata-rata dari suatu area yang melingkupinya. Sistem visual manusia mampu menyesuaikan dirinya dengan tingkatan kecerahan(*brightness level*) mulai dari yang paling rendah sampai yang paling tinggi dengan jangkauan 10^{10}.

2. **Kontras *(contrast)***

Kontras menyatakan sebaran terang (*lightness*) dan gelap (*darkness*) didalam sebuah gambar. Citra dengan kontras rendah dicirikan sebagai besar komposisi citranya adalah terang sebagian besar gelap. Pada citra dengan kontras yang baik, komposisi gelap dan terang tersebar secara merata.

3. **Kontur *(contour)***

Kontur adalah keadaan yang ditimbulkan oleh perubahan intensitas cahaya pada pixel-pixel yang bertetangga. Karena adanya perubahan intensitas inilah mata kita mampu mendeteksi tepi-tepi (*edge*) objek didalam citra.

4. **Warna (*color*)**

Warna adalah persepsi yang dirasakan oleh sistem visual manusia terhadap panjang gelombang cahaya yang dipantulkan oleh objek. Setiap warna mempunyai panjang gelombang (λ) yang berbeda. Warna merah mempunyai panjang gelombang yang paling tinggi, sedangkan warna ungu (violet) mempunyai panjang gelombang yang paling rendah. Warna-warna yang diterima oleh mata (sistem visual mata) merupakan hasil kombinasi cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda. Penelitian memperlihatkankombinasi warna yang memberikan rentang warna yang paling lebar adalah merah (*red*), hijau (*green*), biru (*blue*).

Penyesuaian warna pada visual kita tidak jarang dapat menimbulkan "cacat" warna (distorsi) yang dilihat. Ada dua jenis distorsi, yakni distorsi warna terhadap ruang (misal bercak abu-abu yang berada disekitar warna hijau akan berkesan ungu), dan distorsi terhadap waktu (misalnya setelah melihat warna hijau kita langsung melihat warna abu-abu, maka warna ungulah yang berkesan pada mata kita).

5. Bentuk (*shape*)

Pada umumnya citra yang dibentuk oleh mata merupakan citra dua dimensi, sedangkan objek yang diamati biasanya adalah 3 dimensi telah diproyeksikan kebidang dua dimensi dan kelihatannya sama. Misalnya, suatu ruangan terlihat berbentuk trapesium pada gambar dua dimensi. Didalam hal ini kita tahu apakah hal ini memang disebabkan oleh bentuk ruangan yang panjang ataukah memang ruangan tersebut berbentuk trapesium.

6. Tekstur (*texture*)

Pada hakikatnya sistem visual manusia tidak menerima informasi citra secara terpisah pada setiap titik, tetapi sesuatu citra dianggapnya sebagai suatu kesatuan, jadi definisi kesamaan suatu objek perlu dinyatakan dalam bentuk kesamaan dari suatu himpunan parameter citra (*brightness, color, size*) atau dengan kata lain dua buah citra tidak dapat disamakan dari satu parameter saja [6].

2.3 Data dan Informasi

Hubungan antara data dan informasi sangatlah erat sebagaimana hubungan antara sebab dan akibat. Bahwa data merupakan bentuk dasar dari sebuah

informasi, sedangkan informasi merupakan elemen yang dihasilkan dari suatu bentuk pengolahan data [7].

2.3.1 Data

Secara konseptual, data adalah deskripsi tentang benda, kejadian, aktivitas dan transaksi, yang tidak mempunyai makna atau tidak berpengaruh secara langsung kepada pemakai. Data sering kali disebut sebagai bahan mentah informasi.

Berikut adalah kutipan pengertian data dari sudut pandang yang berbeda :

1. Menurut kamus bahasa Inggris-Indonesia, data diterjemahkan sebagai istilah yang berasal dari kata "datum" yang berarti fakta atau bahan-bahan keterangan.

2. Dari sudut pandang bisnis, terdapat pengertian data bisnis sebagai berikut: *"Bussines data is an organization's description of things* (*resources*) *and events (transactions) that it faces"*. Jadi data, dalam hal ini disebut sebagai data bisnis, merupakan deskripsi organisasi tentang sesuatu (*resource*) dan kejadian (*transaction)* yang terjadi.

3. Menurut (Jogiyanto, HM, 1989 : 8) data merupakan bentuk jamak dari datum (kenyataan) yang berupa fakta-fakta, angka-angka, gambar-gambar yang dapat ditarik kesimpulannya.

4. Gordon B. Davis dalam bukunya *Management Informations System : Conceptual Foundations, Structure, and Development* menyebut data sebagai bahan mentah dari informasi, yang dirumuskan sebagai sekelompok lambang-lambang tidak acak yang menunjukkan jumlah atau tindakan atau hal-hal lain.

Dari keempat pengertian diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa data adalah bahan baku informasi, didefinisikan sebagai kelompok teratur simbol-simbol yang mewakili kuantitas, tindakan, benda,dan sebagainya. Data terbentuk dari karakter, dapat berupa alphabet, angka, maupun simbol khusus seperti *, $, dan /. Data disusun untuk diolah dalam bentuk struktur data, struktur file, dan basis data.

2.3.2 Informasi

Informasi adalah data yang telah diproses menjadi bentuk yang memiliki arti bagi penerima dan dapat berupa fakta, suatu nilai yang bermanfaat. Jadi ada suatu proses transformasi data menjadi suatu informasi (input – proses – output).



Gambar 2. 4 Pemrosesan data menjadi informasi

Definisi umum untuk informasi dalam sistem informasi menurut Jogiyanto H.M (1990; 11) : "Informasi adalah bentuk data yang dapat diolah yang lebih berguna dan berarti bagi yang menerimanya". Menurut Robert G. Munik (1973 ; 12) : "Informasi adalah data yang telah diolah menjadi suatu bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini atau mendatang. Berikut pengertian informasi dari berbagai sumber :

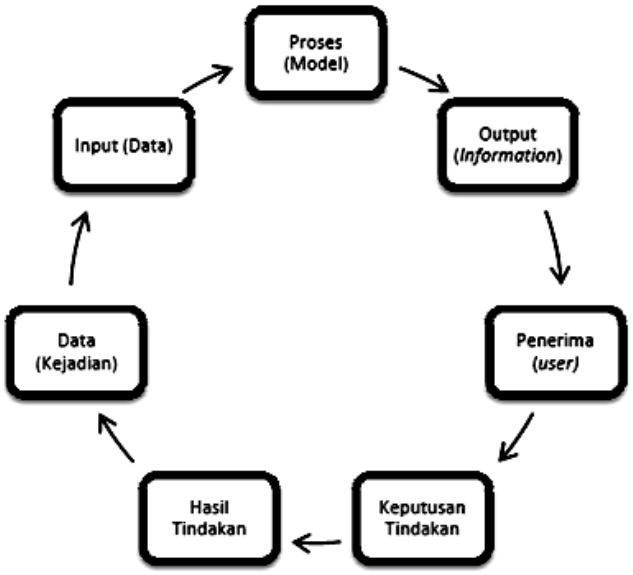
1. Menurut Gordon B. Davis dalam bukunya *"Management Informations System: Conceptual Foundations, Structures, and Development* menyebut informasi sebagai data yang telah diolah menjadi bentuk yang berguna bagi penerimanya dan nyata, berupa nilai yang dapat dipahami di dalam keputusan sekarang maupun masa depan.
2. Menurut Berry E. Cushing dalam bukunya*"Accounting Information System and Business Organization"* dikatakan bahwa informasi merupakan sesuatu yang menunjukkan hasil pengolahan data yang diorganisasi dan berguna kepada orang yang menerimanya.
3. Menurut Robert N. Anthony dan John Dearden dalam bukunya *"Managemet Control Systems"*, menyebut informasi sebagai suatu kenyataan, data, item, yang menambah pengetahuan bagi penggunanya.
4. Menurut Stephan A. Moscove dan Mark G. Simkin dalam bukunya *"Accounting Information Systems: Concepts and Practise"* mengatakan informasi sebagai kenyataan atau bentuk-bentuk yang berguna yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan bisnis.

Dari keempat pengertian seperti tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa informasi hasil dari pengolahan data menjadi bentuk yang lebih berguna bagi yang

menerimanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian nyata dan dapat digunakan sebagai alat bantu untuk pengambilan suatu keputusan [8].

2.3.3 Sirkulasi Informasi

Untuk memperoleh informasi yang bermanfaat bagi penerimanya, perlu untuk dijelaskan bagaimana siklus yang terjadi atau dibutuhkan dalam menghasilkan informasi. Pertama-tama data dimasukkan ke dalam model yang umumnya memiliki urutan proses tertentu dan pasti, setelah diproses akan dihasilkan informasi tertentu yang membuat suatu keputusan atau melakukakn tindakan tertentu. Dari keputusan atau tindakan tersebut akan menghasilkan atau diperoleh kejadian-kejadian tertentu yang akan digunakan kembali sebagai data yang nantinya akan dimasukkan ke dalam model (proses), begitu seterusnya. Dengan demikian akan membentuk suatu siklus informasi (*information cycle*) atau siklus pengolahan data (*data processing cycles*), seperti gambar berikut :



Gambar 2. 5 Siklus Informasi [8].

2.4 Basis Data

2.4.1 Konsep Dasar Basis Data

Basis data dapat dibayangkan sebagai sebuah lemari arsip yang ditempatkan secara berurutan untuk memudahkan dalam pengambilan kembali data tersebut. Data menunjukan sekumpulan data yang dipakai dalam suatu

lingkungan perusahaan atau instansi – instansi. Penerapan basis data dalam sistem informasi disebut sistem basis data [7].

2.4.2 Pengertian Basis Data

Basis data terdiri dari kata *basis* dan *data*. Basis data dapat diartikan gudang atau tempat bersarang, sedangkan data berarti representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia, hewan, peristiwa, konsep dan sebagainya yang direkam dalam bentuk angka, huruf, simbol, teks, gambar, bunyi, atau kombinasi.

Dapat disimpulkan bahwa basis data merupakan kumpulan data (arsip) yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan (*redundancy*) yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan. Basis data dapat diartikan sebagai kumpulan file/tabel/arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan elektronis.

2.4.3 Model Basis Data

Model basis data adalah sekumpulan konsep terintegrasi yang dipakai untuk menjabarkan data, hubungan antar data, dan kekangan terhadap data yang digunakan untuk menjaga konsistensi. Kadang model data disebut dengan stuktur data logis.Model data yang umum pada saat ini ada empat macam,diantaranya sebagai berikut :

1. Model data hierarki.
2. Model data jaringan.
3. Model data relasional.
4. Model data berbasis objek.

Tiga model di atas yang selain model data berbasis objek disebut model data yang berbasis rekaman *(record-based data model).*

2.4.4 Media Penyimpanan (Storage)

Media penyimpan data *(data storage)* adalah sebuah kemampuan dari sebuah benda yang memungkinkan data tersimpan dalam jumlah besar. Seiring dengan perkembangan dan penelitian para ilmuan-ilmuan dunia mencoba untuk membentuk sebuah media penyimpanan data yang efisien. Dalam artian memiliki ruang penyimpanan yang besar tapi ukuran dengan ukuran yang kecil.

2.4.4.1 XML (Extensible Markup Language)

XML (*Extensible Markup Language*) adalah bahasa markup untuk keperluan umum yang disarankan oleh W3C untuk membuat dokumen markup keperluan pertukaran data antar sistem yang beraneka ragam. XML merupakan kelanjutan dari HTML (*HyperText Markup Language*) yang merupakan bahasa standar untuk melacak Internet. XML didesain untuk mempu menyimpan data secara ringkas dan mudah diatur. Kata kunci utama XML adalah data (jamak dari datum) yang jika diolah bisa memberikan informasi.

XML menyediakan suatu cara terstandarisasi namun bisa dimodifikasi untuk menggambarkan isi dari dokumen. Dengan sendirinya, XML dapat digunakan untuk menggambarkan sembarang *view database*, tetapi dengan suatu cara yang standar. XML memiliki tiga tipe file :

1. XML, merupakan standar format dari struktur berkas (*file*).
2. XSL, merupakan standar untuk memodifikasi data yang diimpor atau diekspor.
3. XSD, merupakan standar yang mendefinisikan struktur database dalam XML.

Keunggulan XML bisa diringkas sebagai berikut :

1. Pintar (*Intelligence*). XML dapat menangani berbagai tingkat (*level*) kompleksitas.
2. Dapat beradaptasi dan mengadaptasi untuk membuat bahasa sendiri. Seperti Microsoft membuat bahasa MSXML atau Macromedia mengembangkan MXML
3. Mudah pemeliharaannya.
4. Sederhana. XML lebih sederhana.
5. Mudah dipindah-pindahkan (*Portability*). XML mempunyai kemudahan perpindahan (portabilitas) yang lebih bagus.

2.4.4.2 DAT (Digital Audio Tape)

Digital Audio Tape (DAT atau R-DAT) adalah sebuah sinyal perekaman dan pemutaran menengah yang dikembangkan oleh Sony dan diperkenalkan pada tahun 1987. Dalam penampilan itu mirip dengan kaset audio kompak,

menggunakan 4 mm pita magnetik pelindung tertutup di shell, tetapi kira-kira setengah dari ukuran di 73 mm × 54 mm × 10.5 mm. Seperti namanya, adalah rekaman digital daripada analog.

DAT memiliki kemampuan untuk merekam lebih tinggi, sama atau lebih rendah dari tingkat sampling CD (48, 44,1 atau 32 kHz sampling rate masing-masing) pada 16 bit kuantisasi. Jika sumber digital disalin maka DAT akan menghasilkan klon yang tepat, tidak seperti media digital lain seperti *Digital Compact Cassette* atau non-Hi-MD MiniDisc, baik yang menggunakan kompresi data *lossy*.

DAT adalah ekstensi file VCD yang digunakan dalam Sistem Operasi Microsoft Windows berarti "data video" normal. Hal ini dapat dikodekan dengan MPEG 1.0, 1.1, 2.0 standar.

2.5 Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah sebuah istilah untuk lingkungan yang menggabungkan 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 melihat lingkungan 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 kemudian informasi 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 [9].

2.5.1 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, memperkenalkan untuk

pertama kalinya Major Paper untuk perkembangan Prototype AR. Pada tahun 1999, Hirokazu Kato, mengembangkan Unity di HITLab dan didemonstrasikan di 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 [9].

2.5.2 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 *target* untuk menampilkan elemen-elemen digital.

Pada *Markerless* yang digunakan dan dikembangkan oleh Vuforia, dalam perancangannya, seolah-olah menggabungkan objek virtual dengan objek nyata, dalam hal ini objek virtual berupa objek 2D atau 3D dan objek nyatanya berupa gambar dengan pola tertentu (*Markerless*). Sistem *Augmented Reality Display* yang digunakan adalah teknik *spatial display* dengan *screen display* (bisa menggunakan monitor ataupun proyektor). Secara garis besarnya, dalam perancangan aplikasi ini ada tiga bagian utama yaitu sebagai berikut :

1. Inisialisasi
2. *Tracking Marker*
3. *Rendering* Objek 3D

Markerless AR menggunakan AR tanpa pelacakan atau tracking tanpa penanda khusus . AR browser gravimetri adalah contoh dari *Markerless* AR sejak points of interest (POI) dan data lain yang ditampilkan di jendela kamera namun data tersebut tidak terpasang atau dilacak untuk setiap objek visual tertentu . Banyak game mobile yang mengaku AR adalah permainan yang hanya

menyalakan kamera sebagai latar belakang . Selain kamera menyediakan pengaturan lokal bagi pengguna , penggunaan kamera superfi sosial . Jadi , sekali lagi , beberapa akan mengklaim bahwa ini bukan AR nyata .



Gambar 2. 6 Contoh *Markerless*

Gambar 2.10 menunjukkan menghibur permainan *AR Invaders iPhone* Soulbit7 itu , game ini menambahkan AR memutar ke *Space Invaders* game klasik dengan menempatkan pengguna di lingkungan mereka (courtesy of kemampuan *smartphone* kamera untuk memberikan latar belakang permainan) . Pelacakan *Markerless* adalah di mana AR digunakan untuk melacak benda-benda di dunia nyata tanpa menggunakan penanda khusus. Pengenalan wajah adalah contoh yang sangat baik . Anda mungkin akan terkejut melihat betapa sistem pengenalan wajah canggih adalah untuk perangkat mobile . *Polar Rose* , sebuah perusahaan Swedia , memamerkan prototipe pengenalan wajah untuk perangkat Android pada tahun 2009 . Prototipe , bernama *Augmented ID* , memungkinkan pengguna untuk menunjukkan ponsel Android -nya di wajah seseorang dan aplikasi akan membandingkan wajah ke wajah dalam database dalam upaya untuk fi nd pertandingan . Jika pertandingan ditemukan , aplikasi overlay profil media sosial subjek (*Twitter* , *Facebook* , *LinkedIn* , *LastFM* , dan sebagainya) . Teknologi ini sejak itu telah dibeli oleh *Apple*, sehingga memberikan indikasi dan jenis aplikasi *Markerless* AR kita akan lihat di masa depan . Sejak akuisisi , bebas face recognition SDK tidak lagi tersedia untuk download . Namun, pada pameran dagang *Mobile World Congress* di Barcelona pada bulan Februari 2011 , sebuah perusahaan baru bernama *Viewdle* (www.viewdle.com) memamerkan gratis *face recognition* SDK mereka untuk pengembang *Android* . Seperti Gambar 2.19

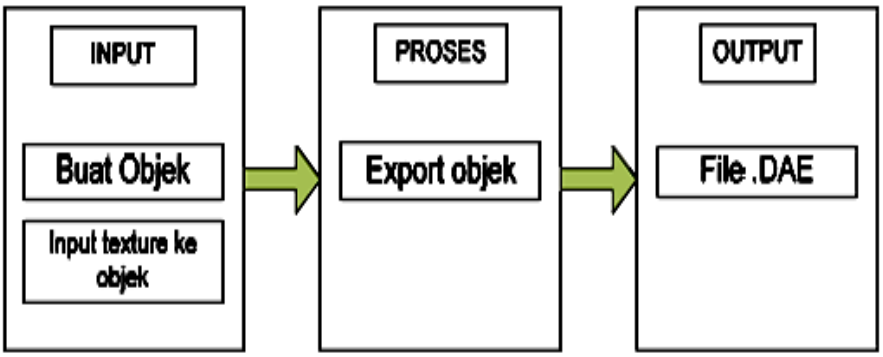
menunjukkan , pengenalan wajah menyajikan menarik penggunaan - kasus untuk aplikasi mobile [10].

2.5.2.1 Inisialisasi

Pada tahap ini ditentukan *Target* yang akan digunakan, sumber input video nya, dan objek 3D yang akan digunakan .Pada bagian inisialisasi ini, objek 3D diinisialisasi terlebih dahulu karena loading objek 3D memerlukan waktu yang cukup lama.

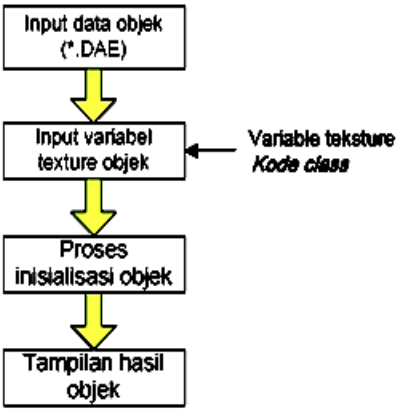
2.5.2.1.1 Inisialisasi Model 3D

Model 3D yang akan ditampilkan di-load terlebih dahulu. Agar aplikasi dapat menampilkan objek 3D tertentu tanpa merubah atau membangun ulang aplikasi, diperlukan sebuah file konfigurasi untuk menentukan objek 3D yang akan *di-load* sesuai dengan pola *Target* yang dideteksi.



Gambar 2. 7 Proses pembentukan data objek 3D

Dalam proses pemodelan terdiri dari 3 langkah. Pertama kita buat objek 3D. Kedua, memasukan teksture sesuai dengan objek 3D dan ketiga mengexport objek yang sudah dirancang dan dibuat kedalam format *collada* (*.DAE).



Gambar 2. 8 Proses Input Data Objek

a. Input data objek

Proses pertama yaitu menambahkan data *objek .package* ke dalam *library Vuforia*. File package ini berfungsi untuk memanggil bentuk objek yang sudah diexport untuk siap diimportkan oleh Unity.

b. Input variabel objek

Proses ini berfungsi untuk menambahkan tekstur pada objek, tekstur pada objek tidak bisa digunakan atau muncul sebelum ada penambahan variabel dan pengaturan kode yang ditambahkan pada function init 3Dmodel agar tekstur tersebut sesuai dengan model yang telah dibuat.

1) Penambahan *variabel teksture*.

Penambahan *variabel teksture* disesuaikan dengan jumlah dan nama material id pada file .package yang digunakan pada objek.

2) Penambahan kode *class variabel teksture*

Gambar atau tekstur yang ditambah disesuaikan dengan *variabel teksture*.

2.5.2.2 Target Yang Digunakan

Target yang digunakan pada analisis ini yaitu berupa *Target* Kupu-kupu yang di air keras bergambar *pattern* yang sudah ada, ini disebabkan karena aplikasi ini masih bersifat sementara belum di resmikan.

Setelah *Target* telah ada kemudian proses selanjutnya adalah menambahkan gambar *Target* yang telah dikonversi menjadi .package agar *Target* terdeteksi pada saat di-render.

2.5.2.3 Tracking Target

Vuforia memiliki kemampuan untuk mendeteksi gambar dan menghitung posisi gambar tersebut menggunakan webcam standar. Informasi posisi yang didapatkan akan dipergunakan untuk menempatkan objek atau model tiga dimensi atau video ke dalam posisi gambar atau *Markerless*. Ada lima langkah, dalam proses kerja *Tracking Target* di Unity.

1. Mengambil video dari *webcam*

Mendapatkan masukan video dari sebuah webcam adalah langkah awal yang harus dilakukan. Sistem mengolah dan menganalisis frame perframe video yang di-streaming secara real-time dan hasilnya berupa gambar digital yang akan digunakan untuk tahap berikutnya. Sebelum webcam digunakan, webcam harus dikaliberasi terlebih dahulu. Kaliberasi webcam merupakan bagian sangat penting dalam proses pengambilan input atau masukan video. Hal ini disebabkan oleh distorsi pada lensa webcam yang tiap-tiap kamera berbeda karakteristiknya. Tujuan dari kalibrasi webcam adalah untuk menghitung tingkat distorsi dari sebuah lensa webcam yang digunakan agar citra yang dihasilkan mendekati citra ideal.Proses kalibrasi gambar secara real time.

2. Binarisasi citra masukan (*thresholding*).

Langkah pertama pada aplikasi visi komputer yang terletak pada deteksi tepi adalah untuk men-*threshold* sumber citra atau disebut juga binarisasi seperti yang ditunjukkan mengkonversi citra ke citra binari sehingga memudahkan untuk komputasi. Sebuah citra binari dibuat dengan mengubah pixel yang lebih cerah daripada nilai threshold ke suatu warna, dan pixel yang lebih gelap daripada nilai *threshold* ke suatu warna lainnya (didenisikan sebagai *gray-scale* atau hitam-putih).



Gambar 2. 9 *Thresholding*

Nilai *threshold* berada pada angka 0 - 255 dan secara *default*, *threshold* bernilai 100. Fungsi dari proses ini adalah untuk membantu sistem agar dapat mengenali bentuk segi empat dan pola di *Target* pada citra yang diterima. Nilai *threshold* dapat dirubah dan disesuaikan dengan kondisi cahaya disekitar *Target* untuk tetap membuat *Target* terlihat sebagai segi empat, karena ketika cahaya disekitar *Target* berkurang ataupun berlebih pada saat proses thresholding, sistem tidak dapat mendeteksi *Target*.

2.5.2.4 Pencocokan Pola

Setelah semua area persegi dan pola-pola gambar ditandai, Unity menganalisa citra yang berada di dalam persegi dan membandingkan polanya dengan sekumpulan pola yang telah ditentukan (pencocokan pola). Unity mengekstrak pola didalam persegi menggunakan transformasi homography.

Pembuatan *Target* dilakukan oleh pihak Unity dengan cara menconvert melalui *Target* engine yang disediakan oleh pihak Unity, setelah gambar di convert menghasilkan file dengan format .ass. File tersebut kemudian dijadikan masukan pada coding untuk mendeteksi gambar yang di jadikan *Target*.

Spesikasi pola *Target* :

1. Pola *Target* minimum harus memiliki lebar 550 pixels
2. Format gambar yang dikirimkan .jpg

2.5.2.5 Rendering Objek 3D

Transformasi matriks yang dikalkulasikan di step sebelumnya yang digunakan Unity dan menampilkan objek yang sesuai dengan sebuah library 3D, seperti yang ditunjukkan gambar 2.20. Unity menyertakan kelas pendukung yang mengkonversikan transformasi matriks Unity ke setiap kelas matriks internal library 3D tersebut. Sebagai contoh lainnya pada saat ini yang dikembangkan oleh perusahaan Augmented Reality terbesar di dunia Total Immersion, 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 alogaritma 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.

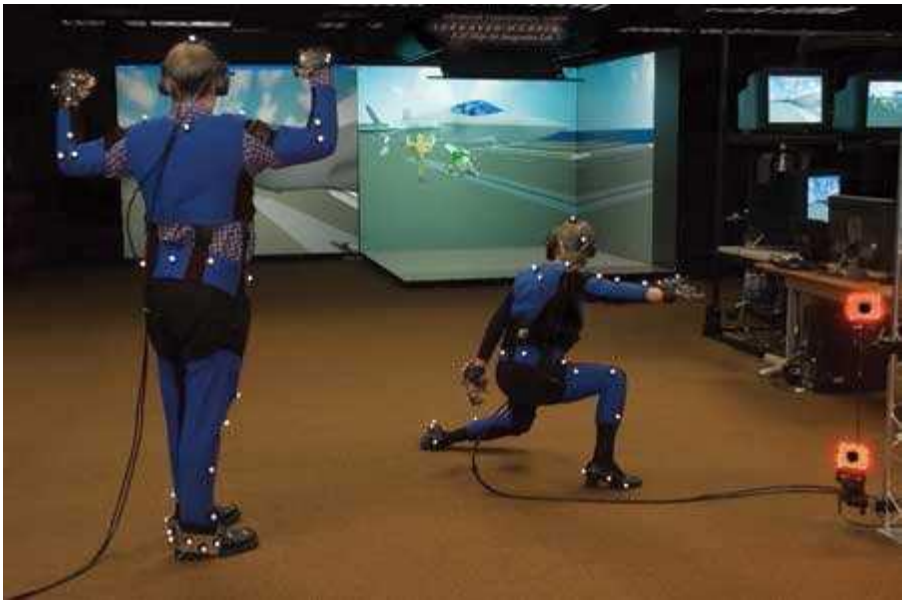
2) *3D Object Tracking*

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 film Avatar, di mana James Cameron menggunakan teknik ini untuk membuat film tersebut dan menggunakannya secara realtime.



Gambar 2. 10 Motion Tracking

2.5.2.6 Model Tiga Dimensi (3D)

Pemodelan Tiga Dimensi (3D) (3D modeling atau dikenal juga dengan meshing) adalah proses pembuatan representasi matematis permukaan tiga dimensi dari suatu objek dengan software tertentu. Produk hasil pemodelan itu disebut model 3D. Model 3D tersebut dapat ditampilkan sebagai citra dua dimensi melalui sebuah proses yang disebut 3D rendering. Model 3D direpresentasikan dari kumpulan titik dalam 3D, terhubung oleh berbagai macam entitas geometri, seperti segitiga, garis, permukaan lengkung, dan lain sebagainya. Berdasarkan hal tersebut, model 3D bisa dibuat manual (seperti seni memahat), secara algoritma (pemodelan prosedural), atau scanning. Hasil akhir dari citra 3D adalah sekumpulan poligon. Model dengan jumlah poligon yang lebih banyak memerlukan waktu yang lebih lama untuk dirender oleh komputer, karena setiap permukaan memiliki tekstur dan shading tersendiri [11].

2.6 Flowmap

Flowmap adalah campuran peta dan *flow chart*,yang menunjukan pergerakan benda dari satu lokasi ke lokasi lain, seperti jumlah orang dalam migrasi, jumlah barang yang diperdagangkan, atau jumlah paket dalam jaringan. *Flowmap* menolong analisis dan programmer untuk memecahkan masalah ke

dalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternaitf-alternatif lain dalam pengoprasian.[13]

2.7 Data Flow Diagram

Data Flow Diagram (DFD – DAD/ Diagram Alir Data) memperlihatkan hubungan fungsional dari nilai yang dihitung oleh sistem, termasuk nilai masukan, nilai keluaran, serta tempat penyimpanan internal. DAD adalah gambaran grafis yang memperlihatkan aliran data dari sumbernya dalam objek kemudian melewati proses yang mentransformasinya ke tujuan yang lain, yang ada pada objek lain [6]. DAD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir. DFD merupakan alat yang digunakan pada metodologi pengembangan sistem yang terstruktur (*structured analysis and design*). DFD merupakan alat yang cukup populer sekarang ini, karena dapat menggambarkan arus data di dalam sistem dengan terstruktur jelas.
Beberapa simbol yang digunakan dalam Data Flow Diagram (DFD) antara lain:

a. *External Entity* (kesatuan luar) atau boundary (batas sistem)

   Setiap sistem pasti mempunyai batas sistem (*boundary*) yang memisahkan suatu sistem dengan lingkungan luarnya. Sistem akan menerima *input* dan menghasilkan *output* kepada lingkungan luarnya. Kesatuan luar (*external entity*) merupakan kesatuan (*entity*) di lingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lainnya yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan input atau menerima *output* dari sistem.

b. *Data Flow* (arus data)

   Arus data (*data flow*) di DFD diberi simbol suatu panah. Arus data ini mengalir diantara proses (*process*), simpanan data (*data strore*) dan kesatuan luar (*external entity*). Arus data ini menunjukkan arus dari data yang dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem.

c. Proses

   Suatu proses adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh orang , mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk ke dalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses. Untuk *physical*

data flow diagram (PDFD), proses dapat dilakukan oleh orang, mesin atua komputer, sedangkan untuk *logical data flow diagram* (LDFD), suatu proses hanya menunjukkan proses dari komputer. Setiap proses harus diberi penjelasan yang lengkap meliputu identifikasi proses, nama proses dam pemroses.

d. *Data Store* (Simpanan Luar)

Simpanan data (*data store*) merupakan simpanan dari data yang dapat berupa, yaitu suatu *file* atau *database* di sistem komputer, suatu arsip atau catatan manual, suatu kotak tempat data di meja seseorang, suatu tabel acuan manual, dan suatu agenda atau buku.

2.8 *Black-Box*

Pengujian yang dilakukan untuk antarmuka perangkat lunak, pengujian ini dilakukan untuk memperlihatkan bahwa fungsi-fungsi bekerja dengan baik dalam arti masukan yang diterima dengan benar dan keluaran yang dihasilkan benar benar tepat, pengintegrasian dari eksternal data berjalan dengan baik.

Metode pengujian *black-box* memfokuskan pada *requirement* fungsi dari perangkat lunak, pengujian ini merupakan komplenetari dari pengujian *white-box*. Pengujian *white-box* dilakukan terlebih dahulu pada proses pengujian, sedangkan pengujian *black-box* dilakukan pada tahap akhir dari pengujian perangkat lunak.

2.9 Kamus Data

Kamus data (KD) atau *data dictionary* (DD) atau disebut juga dengan istilah *system data dictionary* adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi [5]. Dengan menggunakan kamus data, analisis sistem dapat mendefinisikan data yang mengalir di sistem dengan lengkap. Kamus data dibuat pada tahap analisis sistem dan digunakan baik pada tahap analisis maupun pada tahap perancangan sistem.

Pada tahap analisis dan perancangan, kamus data dapat digunakan sebagai alat komunikasi antara analsisis sistem dengan pemakai sistem tentang data yang mengalir di sistem, yaitu tentang data yang masuk ke sistem dana tentang informasi yang dibutuhkan oleh pemakai sistem.

Pada tahap perancangan, kamus data digunakan untuk merancang input, merancang laporan-laporan dan *database*. Kamus data dibuat berdasarkan arus data yang ada di DFD. Arus data di DFD sifatnya global, hanya ditunjukkan nama arus datanya saja. Keterangan lebih lanjut tentang struktur data dari arus data di DFD secara lebih rinci dapat dilihat di kamus data. Kamus data harus dapat mencerminkan keterangan yang jelas tentang data yang dicatatnya, maka kamus data harus memuat nama arus data, alias, bentuk data, arus data, penjelasan, periode, volume, dan struktur data.

2.10 Java

Di antara sekian banyak perangkat lunak yang sudah ada, kita sering mendengar istilah Java, atau disebut juga Java J2ME (Java 2 Micro Edition), yang merupakan turunan dari bahasa Java, di mana fungsi-fungsinya difokuskan untuk pembuatan aplikasi pada lingkungan telepon seluler.

Java merupakan suatu teknologi perangkat lunak yang di dalamnya mencakup bahasa pemrograman. Selain itu Java juga merupakan suatu platform yang memiliki virtual machine dan library yang diperlukan untuk menulis dan menjalankan suatu program. Pada awalnya java dikembangkan pada lingkungan komputer oleh Sun Microsystem Inc. dengan tujuan untuk menghasilkan suatu bahasa komputer sederhana tanpa harus terikat pada arsitektur tertentu.

Pada tahun 1995 Sun meluncurkan sebuah browser berbasis Java dengan julukan Hot Java, kemudian diikuti Netscape yang memutuskan untuk membuat browser dengan dilengkapi bahasa Java. Setelahnya, ikut bergabung pula berbagai pengembang ternama diantaranya IBM dan Microsoft. Pada tahun berikutnya, Sun Microsystem Inc. merilis Java Software Development Kit (JDK) pertamanya, yaitu JDK 1.1. Kemudian terus berkembang dari pemrograman applet yang berjalan di browser menjadi pemrograman kelas dunia yang banyak digunakan untuk pengembangan aneka ragam aplikasi. Bahasa pemrograman Java sendiri secara garis besar dikelompokan menjadi 3, yaitu:

1. J2SE (Java 2 Standar Edition), digunakan untuk mengembangkan aplikasi-aplikasi desktop dan applet.

2. J2EE (Java 2 Enterprise Edition) dipergunakan untuk mengembangkan aplikasi-aplikasi berbasis client/server berskala enterprise
3. J2ME (Java 2 Micro Edition). J2ME diaplikasikan pada berbagai perangkat kecil dengan jumlah memori, kapasitas penyimpan dan user interface terbatas, seperti ponsel dan PDA.

Hingga saat ini ada dua versi platform Java J2ME yang umum digunakan pada telepon genggam yaitu MIDP 1.0 yang masih memiliki spesifikasi sederhana dan menyediakan fungsi dasar untuk aplikasi mobile, di antaranya basic user interface dan keamanan jaringan. Dan MIDP 2.0 yang sudah ditambahkan berbagai fasilitas seperti game, multimedia, dukungan berbagai jenis konektivitas, maupun OTA [14].

2.10.1 Sejarah Perkembangan Java

Bahasa pemprograman java pertama lahir dari The Green Project yang berjalan selama 18 bulan, dari awal tahun 1991 hingga musim panas tahun 1992. Proyek tersebut belum menggunakan versi yang dinamakan Oak. Proyek ini dimotori oleh Patrick Naughton, Mike Sheridan, James Gosling dan Bill Joy, beserta sembilan pemrogram lainnya dari Sun Microsystems. Salah satu hasil proyek ini adalah maskot Duke yang dibuat oleh Joe Palrang.

Pertemuan proyek berlangsung di sebuah gedung perkantoran Sand Hill Road di Menlo Park. Sekitar musim panas 1992 proyek ini ditutup dengan menghasilkan sebuah program java Oak pertama, yang ditujukan sebagai pengendali sebuah peralatan dengan teknologi layar sentuh (touch screen) seperti pada PDA sekarang ini. Teknologi baru ini dinamai "*7" (Star Seven).

Setelah era star seven selesai, sebuah anak perusahaan tv kabel tertarik ditambah beberapa orang dari proyek The Green Project. Mereka memusatkan kegiatannya pada sebuah ruangan kantor di 100 Hamilton Avenue, Palo Alto.

Perusahaan baru ini bertambah maju, jumlah karyawan meningkat dalam waktu singkat dari 13 menjadi 70 orang. Pada rentang waktu ini juga ditetapkan pemakaian internet sebagai medium yang menjembatani kerja dan ide di antara mereka. Pada awal tahun 1990-an, internet masih merupakan rintisan yang dipakai hanya di kalangan akademis dan militer.

Mereka menjadikan perambah (browser) Mosaic sebagai landasan awal untuk membuat perambah java pertama yang dinamai Web Runner, terinspirasi dari flim 1980-an, Blade Runner. Pada perkembangan rilis pertama, Web Runner berganti nama menjadi Hot Java.

Pada sekitar bulan maret 1995 untuk pertama kali kode sumber java versi 1.0a2 dibuka. Kesuksesan mereka diikuti dengan pemberitaan pertama kali pada surat kabar San Jose Mercury News pada tanggal 23 Mei 1995.

Nama Oak diambil dari pohon oak yang tumbuh di depan jendela ruangan kerja James Gosling. Nama Oak ini tidak dipakai untuk versi release java karena sebuah perangkat lunak sudah terdaftar dengan merek dagang tersebut, sehingga diambil nama penggantinya menjadi java. Nama ini diambil dari kopi murni yang digiling langsung dari biji kopi (kopi tubruk) kesukaan Gosling. Konon kopi ini berasal dari pulau jawa. Jadi nama bahasa pemprograman Java tidak lain berasal dari kata jawa (bahasa inggris untuk jawa adalah java) [14].

2.10.2 Versi awal java

Versi awal java di tahun 1996 sudah merupakan versi release sehingga dinamakan java versi 1.0. Java versi ini menyertakan banyak paket standar awal yang terus dikembangkan pada versi selanjutnya :

1. Java.lang – diperuntukkan kelas elemen – elemen dasar
2. Java.io – diperuntukkan kelas input dan output, termasuk penggunaan berkas
3. Java.util – diperuntukkan kelas pelengkap seperti kelas struktur data dan kelas - kelas penanggalan
4. Java.net – diperuntukkan kelas TCP/IP, yang memungkinkan berkomunikasi dengan komputer lain menggunakan jaringan TCP/IP.
5. Java.awt – kelas dasar untuk aplikasi antarmuka dengan pengguna (GUI)
6. Java.applet – kelas dasar aplikasi antar muka untuk diterapkan pada penjelajahan web.

2.10.3 Kelebihan dan kekurangan java

Kelebihan java:

a. Multiplatform. Kelebihan utama dari java ialah dapat dijalankan di beberapa platform/sistem operasi komputer, sesuai dengan prinsip tulis sekali, jalankan

dimana saja. Dengan kelebihan ini pemrogram cukup menulis sebuah program java dan dikompilasi (diubah, dari bahasa yang dimengerti manusia menjadi bahasa mesin/bytecode) sekali lalu hasilnya dapat dijalankan di atas beberapa platform tanpa perubahan. Kelebihan ini memungkinkan sebuah program berbasis java dikerjakan diatas operating sistem linux tetapi dijalankan dengan baik di atas Microsoft Windows. Platform yang didukung sampai saat ini adalah Microsoft Windows, linux, Mrac OS dan Sun Solaris. Penyebabnya adalah setiap sistem operasi menggunakan programnya sendiri-sendiri untuk menginterpretasikan bytecode tersebut.

b. OOP (Object Oriented Programming) yang artinya semua aspek yang terdapat di java adalah objek. Java merupakan salah satu bahasan pemrograman berbasis objek secara murni. Semua tipe data diturunkan dari kelas dasar yang disebut Object. Hal ini sangat memudahkan pemrogram untuk mendesain, membuat, mengembangkan, dan mengalokasi kesalahan sebuah program dengan basis java secara cepat, tepat, mudah dan terorganisir. Kelebihan ini menjadikan java sebagai salah satu bahasa pemrograman termudah, bahkan untuk fungsi yang advance seperti komunikasi antara komputer sekalipun
c. Library yang lengkap, dimana java terkenal dengan kelengkapan library/perpustakaan (kumpulan program-program yang disertakan dalam pemrogram java) yang sangat memudahkan dalam penggunaan oleh para pemrogram untuk membangun aplikasinya. Kelengkapan perpustakaan ini ditambah dengan keberadaan komunitas java yang besar yang terus menerus membuat perpustakaan-perpustakaan baru untuk melingkupi seluruh kebutuhan pembangunan aplikasi.
d. Bergaya C++ , memiliki sintaks seperti bahasa pemrograman C++ sehingga menarik banyak pemrogram C++ untuk pindah ke java. Saat ini pengguna java sangat banyak, sebagian besar adalah pemrogram C++ yang pindah ke java.
e. Pengumpulan sampah otomatis, memiliki fasilitas pengaturan penggunaan memori sehingga para pemrogram tidak perlu melakukan pengaturan memori secara langsung (seperti halnya dalam bahasa C++ yang dipakai secara luas).

Kekurangan java:

a. Mudah didekompilasi. Dekompilasi adalah proses membalikkan dari kode jadi menjadi kode sumber. Ini memungkinkan karena kode jadi java merupakan bytecode yang menyimpan banyak atribut bahasa tingkat tinggi seperti nama-nama kelas, metode dan tipe data. Hal yang sama juga terjadi pada Microsoft.Net Platform. Dengan demikian , algoritma yang digunakan program akan lebih sulit disembunyikan dan mudah dibajak/di-reverse-engineer.

Penggunaan memori yang banyak. Penggunaan memori untuk program berbasis java jauh lebih besar daripada bahasa tingkat tinggi generasi sebelumnyaseperti C/C++ dan Pascal (lebih spesifik lagi delphi dan Object Pascal). Biasanya ini bukan merupakan masalah bagi pihak yang menggunakan teknologi terbaru, tetapi menjadi masalah bagi mereka yang masih harus berkutat dengan mesin komputer berumur lebih dari 4 tahun.

2.10.4 Tahap kompilasi java

Tulis/ubah. Pemrogram menulis program dan menyimpannya di media dalam bentuk berkas “Java”.

a. Kompilasi. Pengkompilasi membentuk bytecodes dari program menjadi bentuk berkas 'Class'
b. Muat. Pemuat kelas memuat bytecodes ke memori.
c. Verifikasi. Peng-verifikasi memastikan bytecodes tidak menganggu sistem keamanan java.
d. Jalankan. Gantt Chart. Apabila tidak melibatkan.

2.11 Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler. Ponsel Android pertama mulai dijual pada bulan Oktober 2008.

Android adalah sistem operasi dengan sumber terbuka, dan Google merilis kodenya di bawah Lisensi Apache. Kode dengan sumber terbuka dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator nirkabel, dan pengembang aplikasi. Selain itu, Android memiliki sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi (apps) yang memperluas fungsionalitas perangkat, umumnya ditulis dalam versi kustomisasi bahasa pemrograman Java. Pada bulan Oktober 2012, ada sekitar 700.000 aplikasi yang tersedia untuk Android, dan sekitar 25 juta aplikasi telah diunduh dari Google Play, toko aplikasi utama Android. Sebuah survey pada bulan April-Mei 2013 menemukan bahwa Android adalah platform paling populer bagi para Android juga menjadi pilihan bagi perusahaan teknologi yang menginginkan sistem operasi berbiaya rendah, bisa dikustomisasi, dan ringan untuk perangkat berteknologi tinggi tanpa harus mengembangkannya dari awal. Sifat Android yang terbuka telah mendorong munculnya sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi untuk menggunakan kode sumber terbuka sebagai dasar proyek pembuatan aplikasi, dengan menambahkan fitur-fitur baru bagi pengguna tingkat lanjut atau mengoperasikan Android pada perangkat yang secara resmi dirilis dengan menggunakan sistem operasi lain [15].

2.11.1 Sejarah Android

Android pertama kali dikembangkan oleh perusahaan bernama Android Inc., dan pada tahun 2005 di akuisisi oleh raksasa Internet Google. Android dibuat dengan basis kernel Linux yang telah dimodifikasi, dan untuk setiap release-nya diberi kode nama berdasarkan nama hidangan makanan. Keunggulan utama Android adalah gratis dan open source. Keuntungan open source, banyak pengembang software yang bisa melihat dan memanfaatkan kode itu serta bisa membuat aplikasi baru di dalamnya. Berbagai aplikasi android diwadahi dalam sebuah portal, yaitu Android Market, sehingga pengguna tinggal meng-install aplikasi pilihannya.

a. Produk Awal

September 2007 Google mengajukan hak paten aplikasi telepon seluler.Android yang digunakan pada perangkat bergerak (mobile) merupakan modifikasi kernel Linux 2.6. Sejak Android dirilis dilakukan berbagai pembaharuan berupa perbaikan bug dan penambahan fitur baru.

b. Android Versi 1.1

Dirilis oleh Google pada bulan Maret 2009. Android versi ini di lengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, voice search (pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail dan pemberitahuan email.

c. Android Cupcake (1.5)

Hanya selang 1 bulan Google merilis Android 1.5 (Cupcake) dengan SDK (Software Development Kit). Terdapat beberapa pembaharuan termasuk juga penambahan beberapa fitur dalam seluler yakni kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, menggugah video ke youtube dan gambar ke Picasa langsung dari telepon, dukungan bluetooth A2DP, kemampuan terhubung secara otomatis ke headset Bluetooth , animasi layar, dan keyboard pada layar yang dapat disesuai dengan system.

d. Android Donut (1.6)

Versi ini dirilis pada September dengan menampilkan proses pencarian yang lebih baik, penggunaan baterai indikator dan kontrol applet VPN (Virtual Private Network) atau jaringan pribadi. Fitur lainnya adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus, kamera, camcorder, dan galeri yang diintegrasikan : CDMA/EVDO, 802.1x, VPN, Gestures dan Text to speech engine, kemampuan dial kontak, teknologi text to change speech (tidak tersedia dalam ponsel), pengadaan resolusi VWGA.

e. Android Eclair (2.0 / 2.1)

Versi ini dirilis 3 desember 2009 yang mulai dipakai oleh banyak *smartphone*, fitur utama Eclair yaitu perubahan total struktur dan tampilan user interface dan merupakan versi Android yang pertama kali mendukung format HTML5. Perubahan yang lain yaitu : pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru , daftar kontak yang baru, dukungan flash untuk kamera 3.2 MP, digital zoom, dan Bluetooth 2.1.

f. Android Froyo / Frozen Yoghurt (2.2)

Versi ini dirilis 20 mei 2010, android 2.2 dirilis dengan 20 fitur baru, antara lain peningkatan kecepatan kinerja, fitur Wi-Fi hotspot tethering dan dukungan terhadap Adobe Flash 10.1, aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, integrasi V8 Javascript engine yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan rendering pada browser, pemasangan aplikasi dalam SD card, kemampuan WiFi Hotspot portable, dan kemampuan auto update dalam aplikasi Android Market.

g. Android Gingerbread (2.3)

Versi ini dirilis 6 desember 2010. Perubahan utama di versi 2.3 ini termasuk update UI, peningkatan fitur soft keyboard & copy/paste, power management, dan support Near Field Communication, peningkatan kemampuan permainan (gaming), layanan antarmuka (User Interface) didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio baru (reverb, equalization, headphone virtualization dan bass boost), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.

h. Android Honeycomb (3.0, 3.1 dan 3.2)

Merupakan versi Android yang ditujukan untuk gadget / device dengan layar besar seperti Tablet PC; Fitur baru Honeycomb yaitu dukungan terhadap prosessor multicore dan grafis dengan hardware acceleration.

i. Android Ice Cream Sandwich (4.0)

Android 4.0 Ice Cream Sandwich diumumkan pada 10 Mei 2011 di ajang Google 26 I/O Developer Conference (San Francisco) dan resmi dirilis pada tanggal 19 Oktober 2011 di Hongkong. Android versi 4.0 ini dapat digunakan di *smartphone* ataupun tablet. Fitur utama yang ditambahkan di Android 4.0 ialah Face Unlock, Android Beam, perubahan major User Interface, dan ukuran layar standar (native screen) beresolusi 720p (high definition), perangkat tambahan fotografi, mencari email secara offline dan berbagai informasi dengan menggunakan NFC [15].

2.11.2 Fitur-fitur di Android

Berikut ini adalah fitu-fitur yang ada pada Android:

a. Framework Aplikasi yang mendukung penggantian komponen dan reusable
b. Mesin virtual Dalvik dioptimalkan untuk perangkat mobile
c. Integrated browser berdasarkan engine open source WebKit
d. Grafis yang dioptimalkan dan didukung oleh library grafis 2D, grafis 3D berdasarkan spesifikasi opengl ES 1,0 (Opsional akselerasi hardware)
e. SQLite untuk penyimpanan data
f. Media Support yang mendukung audio, video, dan gambar (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF)
g. GSM Telephony (tergantung hardware)
h. Bluetooth, EDGE, 3G, dan WiFi (tergantung hardware)
i. Kamera, GPS, kompas, dan accelerometer (tergantung hardware)
j. Lingkungan Development yang lengkap dan kaya termasuk perangkat emulator, tools untuk debugging, profil dan kinerja memori, dan plugin untuk Eclipse IDE.
k. Dukungna Perangkat Tambahan : Android dapat memanfaatkan kamera, layar sentuh, accelerometers, magnetometers, GPS, akselerasi 2D (dengan perangkat orientasi, scalling,konversi format piksel), dan akselerasi grafis 3D.
l. Multi-Touch : kemampuan layaknya handset modern yang dapat menggunakan dua jari atau lebih untuk berinteraksi dengan perangkat.
m. Market : handphone memiliki tempat penjualan aplikasi, market pada android merupakan katalog aplikasi yang dapat di download dan di-install melalui internet.

2.11.3 Open Handset Alliance

Dibentuklah aliansi bisnis yang bernama Open Handset Alliance (5 November 2007), yang dikepalai/dipimpin oleh Google, terdiri dari 78 perusahaan, dimana didalamnya terlibat banyak perusahaan-perusahaan besar. Tujuan dibentuknya OHA yaitu untuk bersaing dengan platform perangkat ponsel lainnya, seperti yang

dikembangkan oleh Apple, Microsoft, Nokia, Palm, Research In Motion, Symbian, and bada.

a) Trend

   Saat ini trend penggunaan ponsel Android semakin meningkat, terbukti pada tahun 2010 penjualan ponsel dengan OS Android di US telah mencapai peringkat pertama (33%), kemudian disusul oleh ponsel dengan OS BlackBerry (28%), dan yang ketiga oleh ponsel dengan iOS (22%).

b) Developer (Pengembang)

   Bahasa yang digunakan untuk membuat aplikasi Android adalah Java. Oleh karena itu jangan heran jika Android memiliki komunitas pengembang aplikasi yang sangat luas dan besar. Tentunya dengan besarnya komunitas ini fungsionalitas dari perangkat yang menggunakan OS Android juga meningkat. Saat ini telah terdapat 70,000 aplikasi Android yang tersedia, dan menjadikan Android sebagai environment pengembangan aplikasi mobile terpopuler kedua saat ini.

c) Lisensi Sebagian besar source code yang dirilis oleh Android berada dalam lisensi Apache, serta lisensi free software dan open source.

2.11.4 Arsitektur Android

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



Gambar 2. 11 Diagram arsitektur sistem operasi android

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 [15].

2.11.4.1 Linux Kernel

Tumpukan paling bawah pada arsitektur Android ini adalah kernel. Google menggunakan kernel Linux versi 2.6 untuk membangun system Android, yang mencakup memory management, security setting, power management dan beberapa driver hardware. Kernel berperan sebagai abstraction layer antara hardware dan keseluruhan software. Sebagai contoh : HTC GI dilengkapi dengan kamera. Kernel Android terdapat driver kamera yang memungkinkan pengguna mengirimkan perintah kepada hardware kamera.

Android dibangun di atas kernel Linux 2.6. Namun secara keseluruhan android bukanlah linux, karena dalam android tidak terdapat paket standar yang dimiliki oleh linux lainnya. Linux merupakan sistem operasi terbuka yang handal dalam manajemen memori dan proses. Oleh karenanya pada android hanya terdapat beberapa servis yang diperlukan seperti keamanan, manajemen memori,

manajemen proses, jaringan dan driver. Kernel linux menyediakan driver layar, kamera, WiFi, Flash Memory, audio dan IPC (Interprocess Communication) untuk mengatur aplikasi dan lubang keamanan.

2.11.4.2 Libraries

Bertempat di level yang sama dengan android runtime adalah libraries. Android menyertakan satu set library-library dalam bahasan C/C++ yang digunakan oleh berbagai komponen yang ada pada sistem android. Kemampuan ini dapat diakses oleh programmer melewati android application framework. Sebagai contoh android mendukung pemutaran format audio, video dan gambar.
Berikut beberapa core library tersebut:

1. System C Library – variasi dari implemetasi standard C sistem library (libc) milik BSD, dioptimasi untuk piranti embedded berbasis linux.
2. Media Libraries – berdasarkan packet video‟s openCORE, library-library ini mendukung playback dan recording dari berbagai format audio dan video popular, meliputi MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, dan PNG.
3. Surface Manager – Mengelola atau mengatur akses pada display dan lapisan composites 2D dan grafis 3D dari berbagai aplikasi.
4. LibWebCore – web browser engine modern yang mensupport android browser maupun embeddable web view.
5. SGL – Mendasari grafis 2D
6. 3D libraries – implementasi berdasarkan OpenGL ES 1.0 APIs, library ini menggunakan perangkat keras akselerasi 3D dan pengoptimalan 3D software rasterizer.
7. FreeType – bitmap dan vector font rendering
8. SQLite – mesin database yang kuat dan ringan tersedia untuk semua aplikasi.

Library - library tersebut bukanlah aplikasi yang berjalan sendiri, namun hanya dapat digunakan oleh program yang berada di level atasnya. Sejak versi android 1.5 pengembang dapat membuat dan menggunakan pustaka sendiri menggunakan NDK (Native Development Toolkit).

2.11.4.3 Android Runtime

Lapisan berikutnya adalah android runtime yang berisi core libraries dan dalvik virtual machine. Core libraries mencakup serangkaian inti library java, artinya android menyertakan satu set library-library dasar yang menyediakan sebagian besar fungsi-fungsi yang ada pada library-library dasar bahasa pemprograman java. Dalvik adalah java virtual machine yang memberikan kekuatan pada sistem android. Dalvik VM ini di optimalkan untuk telepon seluler. Setiao aplikasi yang berjalan pada android berjalan pada prosesnya sendiri, dengan instance dari dalvik virtual machine. Dalvik telah dibuat sehingga sebuah piranti yang memakainya dapat menjalankan multi virtual machine dengan efisien. Dalvik VM dapat mengeksekusi file dengan format .dex (Dalvik Executable) yang telah dioptimasi untuk menggunakan minimal memory footprint. Virtual machine ini register-based, dan menjalankan class-class yang decompile menggunakan "dx" tool yang telah disertakan. Dalvik virtual machine menggunakan kernel linux untuk menjalankan fungsi – fungsi seperti threading dan low level memory management.

2.11.4.4 Framework Aplikasi

Lapisan selanjutnya adalah framework aplikasi, yang mencakup program untuk mengatur fungsi – fungsi dasar *smartphone*. Application framework merupakan serangkaian tool dasar seperti alokasi resources *smartphone*, aplikasi telepon, pergantian antar proses atau program dan pelacakan lokasi fisik telepon. Para pengembang aplikasi memiliki aplikasi penuh kepada tool – tool dasar tersebut dan memanfaatkannya untuk menciptakan aplikasi yang lebih kompleks.

Programmer mendapatkan akses penuh untuk memanfaatkan API (Android Protocol Interface) yang juga digunakan core applications. Arsitektur aplikasi didesain untuk menyederhanakan pemakaian kembali komponen – komponen, dimana setiap aplikasi dapat menunjukkan kemampuannya dan aplikasi lain dapat memakai kemampuan tersebut. Mekanisme yang sama memungkinkan pengguna mengganti komponen yang dikehendaki. Di dalam semua aplikasi terdapat servis dan sistem yang meliputi :

a. Satu set Views yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi meliputi lists, grids, text boxes, buttons, dan embeddable web browser.
b. Content Providers yang memungkinkan aplikasi untuk mengakses data dari aplikasi lain misalnya contact atau membagi data yang dimiliki.
c. Resources Manager, menyediakan akses ke non-code resources misalnya localized strings, graphics dan layout files.
d. Notification Manager yang memungkinkan semua aplikasi untuk menampilkan custom alerts pada status bar.

Activity Manager yang memanage life cycle dari aplikasi dan menyediakan common navigation backstack.

2.11.4.5 Applications

Di lapisan teratas terdapat aplikasi itu sendiri. Di lapisan inilah dapat ditemukan fungsi – fungsi dasar *smartphone* seperti menelepon dan mengirim pesan singkat, menjalankan web browser, mengakses daftar kontak, dan lain – lain. Sebagian penggunan pada lapisan inilah yang paling sering diakses, dimana pengaksesan fungsi – fungsi dasar tersebut melalui user interface

2.12 Tool Pendukung Pembuatan Aplikasi Android

Adapun tool pendukung dalam pembangunan aplikasi augmented reality Pengenalan Kupu-kupu yaitu :

2.12.1 Java Development Kit (JDK)

JDK adalah software development kit merupakan seperangkat kode, library, form dan paket yang berguna untuk membuat aplikasi atau applet java. Di dalam JDK terdapat Java Runtime Environment (JRE) yang akan memproses byte code yang dihasilkan dari interpenter java. Tugas dari interpenter java ini adalah untuk mengcompile source.java menjadi source.class yang selanjutnya source.class inilah yang akan dijalankan oleh JRE.

2.12.2 Software Development Kit (SDK)

SDK adalah suatu kumpulan dari library dan toolkit seperti emulator untuk mengembangkan atau menciptakan aplikasi untuk suatu perangkat lunak,

perangkat computer, system operasi atau platform. Di dalam SDK terdapat tools yang dibutuhkan dalam pengembangan android, diantaranya yaitu adb shell yang merupakan singkatan dari android development bridge yang dapat menjalankan terminal android seperti terminal pada system operasi linux, dan command yang terdapat dalam adb shell sendiri seperti command linux pada umumnya.

2.12.3 Unity

Unity adalah *game developing software*,dengan *built-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. Unity memiliki class yang bernama Monobehaviour,class tersebut merupakan dasar dari semua script yang terdapat dalam device,di bawah merupaka penjelasan function yang terdapat di class monobehaviour [16].

2.1 Deskripsi function MonoBehaviour

No	**Functions**	**Deskripsi**
1	CancelInvoke()	Membatalkan semua perintah Invoke pada Monobehaviour
2	Invoke()	Memanggil method yang bernama methodName
3	InvokeRepeating()	Memanggil method yang bernama methodName,kemudian berulang kali
4	IsInvoking()	Setiap memanggil methodName tertunda
5	StartCoroutine()	Memulai Coroutine
6	StopAllCoroutines()	Memberhentikan semua Coroutine
7	StopCoroutine()	Memberhentikan semua Coroutine bernama methodname yang berjalan.
8	print()	Pesan log ke unity console
9	Awake()	Awake di panggil ketika script sedang di muat
10	FixedUpdate()	Fungsi ini dipanggil setiap frame framerate tetap, jika MonoBehaviour diaktifkan.
11	LateUpdate()	LateUpdate disebut setiap frame, jika Behaviour diaktifkan.
12	Start()	Start disebut pada frame bila sebuah script diaktifkan sebelum salah satu metode pembaruan disebut pertama kalinya.

2.12.4 Vuforia Augmented Reality SDK

Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit (SDK)* untuk perangkat mobile yang memungkinkan pembuatan aplikasi *Augmented Reality*. Ini menggunakan 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 [10].

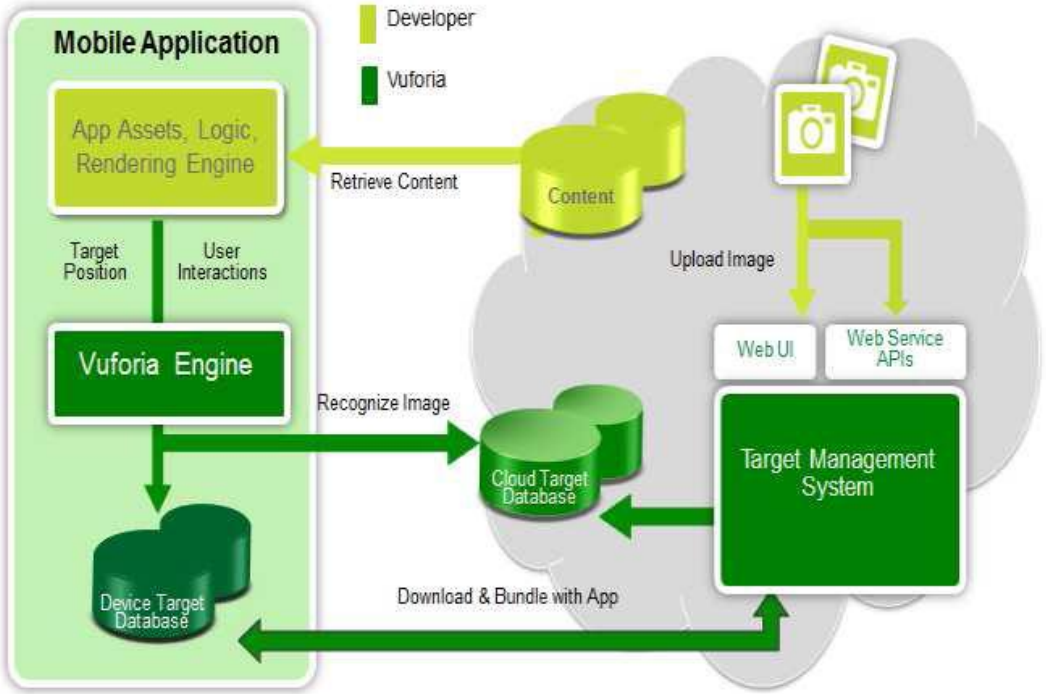
Vuforia SDK mendukung berbagai jenis sasaran 2D dan 3D termasuk '*Markerless* ' Citra Target , 3D konfigurasi *multi - target* , dan bentuk *Target Fidusia* dialamatkan dikenal sebagai *Target Frame*. Fitur tambahan dari *SDK* termasuk Deteksi lokal *Occlusion* menggunakan ' *Buttons Virtual* ' , runtime 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 FPU atau 7 (*Floating Point Unit*) kemampuan pemrosesan.

Vuforia merupakan software untuk augmented reality, yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai computer vision yang fokus pada image recognition.Vuforia mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan, yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batas secara teknikal.

Dengan support untuk iOS, Android, dan Unity3D, platform Vuforia mendukung para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis *smartphone* dan tablet. Pengembang juga diberikan kebebasan untuk mendesain dan membuat aplikasi yang mempunyai kemampuan antara lain :

1. Teknologi computer vision tingkat tinggi yang mengijinkan developer
2. untuk membuat efek khusus pada mobile device.
3. Terus-menerus mengenali multiple image.
4. Tracking dan Detection tingkat lanjut.
5. Dan solusi pengaturan database gambar yang fleksibel.



Gambar 2. 12 Vuforia Structure

Target pada vuforia merupakan obyek pada dunia nyata yang dapat dideteksi oleh kamera, untuk menampilkan obyek virtual. Beberapa jenis target pada vuforia adalah :

1. *Image targets*, contoh : foto, papan permainan, halaman majalah,sampul buku, kemasan produk, poster, kartu ucapan. Jenis target ini menampilkan gambar sederhana dari Augmented.
2. *Frame markers*, tipe frame gambar 2D dengan pattern khusus yang dapat digunakan sebagai potongan permainan di permainan pada papan.
3. *Multi-target*, contohnya kemasan produk atau produk yang berbentuk kotak ataupun persegi. Jenis ini dapat menampilkan gambar sederhana Augmented 3D.

4. *Virtual buttons*, yang dapat membuat tombol sebagai daerah kotak sebagai sasaran gambar.

Pada Vuforia, ada 2 jenis workflow dengan dasar database yang dapat dipilih oleh developer, yaitu Cloud Database dan Device Database. Setelah memilih metode yang dipilih, developer dapat mengikuti panduan di bawah ini untuk membuat aplikasi pada Vuforia.

2.12.5 Windows Movie Maker

Windows Live Movie Maker 2011 adalah perangkat lunak yang merupakan bagian dari *Windows Live Essentials 2011*. Fungsi utama program ini adalah untuk melakukan olah digital terhadap cuplikan-cuplikan gambar bergerak (film), misalnya untuk menambahkan animasi, efek visual ataupun sebuah redaksi singkat yang berhubungan dengan film yang sedang disunting. *Windows Movie Maker* atau disingkat WMM adalah sebuah program editing video yang sederhana, didesain untuk pemilik PC dengan sedikit pengalaman untuk membuat video rumahan. Kelebihan *windows movie maker* adalah sebagai berikut :

1. Mengimpor vidio klip dari vidio kamera digital
2. Menyimpan seluruh koleksi video rumah di komputer PC
3. Mengatur klip-klip sesuai dengan urutan yang kita inginkan
4. Menggunakan efek *Fade* atau *Dissolve* antar klip
5. Menangkap gambar diam dari video klip
6. Memberi judul, musik latarbelakang, efek suara, dan narasi suara ke dalam klip video kita.
7. Menyimpan lebih dari 20 jam video untuk setiap *Gigabyte* ruang harddisk kita (tergantung kualitas yang digunakan)
8. Membuat katalog dan mengorganisir video kita dengan cepat dan mudah

Windows Movie Maker berfungsi sebagai alat untuk membuat, mengedit, capture foto dari sebuah video berjalan dan berbagi film-film rumahan. Mengkompilasi dan mengedit film dari video klip dengan *drag-and-drop functionality*. Menambahkan efek khusus, musik, dan narasi dengan mudah [17]

2.12.6 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. 13 Tampilan awal 3DS MAX 2012

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. (Wahana Komputer, 2013).

Ketiga kemungkinan sistem koordinat itu ialah:

1) Koordinat Cartesian
2) Koordinat cylindrical
3) Koordinat spherical [18]