# BAB 2
# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Kucing

Kucing yang bernama ilmiah *Felis silvestris catus* adalah sejenis karnivora yang statusnya telah dijinakan. Saat ini, kucing adalah salah satu hewan peliharaan terpopuler di dunia[8]. Kucing yang garis keturunannya tercatat secara resmi sebagai kucing trah atau galur murni (*pure breed*), seperti persia, siam, manx, dan sphinx. Kucing seperti ini biasanya dibiakkan di tempat pemeliharaan hewan resmi. Jumlah kucing ras hanyalah 1% dari seluruh kucing di dunia, sisanya adalah kucing dengan keturunan campuran seperti kucing liar atau kucing kampung.

Jumlah jenis kucing ras di seluruh dunia amat banyak. Ada 32 kucing yang diakui secara internasional[2]. Sedangkan asosiasi/club kucing di Indonesia, yaitu ICA, CFI, dan CFSI, mengacu ke asosiasi internasional tsb (khususnya ke FIFE, CFA, dan TICA). Adapun kucing terpopular di Indonesia yaitu persian, exotic, anggora, siam dan maine coon. Menurut dalam artikel binatang.net terdapat 5 jenis kucing terpopular di Inonesia yaitu persia, exotic, anggora, himalayan, dan kucing kampung. Setiap ras memiliki ciri yang khusus seperti yang diuraikan oleh The International Cat Association (TICA) diantaranya[9] :

### 2.1.1 Persian

Persian adalah jenis kucing berbulu panjang yang berasal dari Persiam Iran. Dan diakui sejak akhir abad 19 dengan dikembangkan pertama kali di Inggris dan Amerika Serikat setelah Perang Dunia Kedua.

**Ciri-ciri** :

1 Bentuk kepala : bulat dan lebar.
2 Telinga : kecil dan bulat
3 Mata : besar, bulat

4 Dagu : pas ke wajah
5 Hidung : pesek
6 Leher : pendek, tebal, berotot
7 Badan : pedek dan bulat
8 Kaki : besar dan bulat
9 Ekor : pendek dan lurus
10 Bulu : panjang
11 Warna : beragam
12 Sifat : tenang, suka bermain, dan mudah disayangi

**Harga** : sekitar 1,5 jutaan rupiah ke atas.

### 2.1.2 Exotic

Kucing ini merupakan versi pendek dari kucing Persia. Sejak tahun 1987 kucing ini hanya boleh disilangkan dengan kucing Persia dan merupakan persilangan antara kucing persia dan american shorthair. Kucing ini tenang dan kalem dan pandai berburu tikus.

**Ciri-ciri :**

1 Bentuk kepala : bulat dan lebar.
2 Telinga : kecil dan bulat
3 Mata : besar, bulat
4 Dagu : pas ke wajah
5 Hidung : pesek
6 Leher : pendek, tebal, berotot
7 Badan : pedek dan bulat
8 Kaki : besar dan bulat
9 Ekor : pendek dan lurus
10 Bulu : pendek
11 Warna : beragam
12 Sifat : tenang, suka bermain, dan mudah disayangi, dapat berburu tikus.

**Harga** : sekitar 1,5 jutaan rupiah ke atas.

### 2.1.3 Anggora

Anggora adalah salah satu kucing ras tertua yang berasal dari kota Angora pada tahun 1930 disebut Ankara, Turki. Sebenarnya *kucing Angora* yang asli hanyalah memiliki warna bulu putih dengan mata biru atau kuning. Namun saat ini terdapat berbagai variasi warna seperti putih, hitam, cokelat, blangtelon (tiga warna), kucing, dan lain sebagainya. Anggora bergerak sedikit lemah gemulai seperti penari.

**Ciri-ciri :**

1 Bentuk kepala : kecil, lembut, dan datar
2 Telinga : besar, lebar, runcing
3 Mata : besar, seperti walnut dengan warna mata biru atau kuning
4 Dagu : tegak lurus dengan hidung
5 Hidung : mancung
6 Leher : ramping dan anggun
7 Badan : panjang dan ramping
8 Kaki : panjang dan bulat
9 Ekor : panjang dengan ujung menyempit
10 Bulu : panjang
11 Warna : Putih bersih, sebagian besar warna dan pola muncul jika merupakan hasil kawin silang seperti warna cokelat dan lembayung
12 Sifat : selalu siaga, setia, cerdas, mudah penasaran

**Harga** : kucing Anggora yang berkualitas biasanya sekitar 1,5 juta untuk kucing dewasa. Harga anakan kucing anggora yang berkualitas sekitar 3,5 jutaan, untuk anakan yang akan diikutkan show sekitar 6 jutaan atau lebih, dan bisa mencapai 10 jutaan lebih untuk anakan berbulu putih dengan mata biru, tanpa masalah pendengaran dan berkualitas kucing show.

### 2.1.4 Himalayan

Merupakan kucing berbulu panjang yang terlihat sangat identik dengan kucing Persia. Kucing ini mulai dikenal di eropa pada tahun 1950-an. Kucing ini cenderung memiliki tubuh yang bulat dengan kaki pendek. Kucing ini ternyata adalah hasil persilangan antara kucing Persia dengan kucing Siam.

**Ciri-ciri :**

1 Bentuk kepala : bulat dan lebar.
2 Telinga : kecil dan bulat
3 Mata : besar, bulat berwarna biru
4 Dagu : pas ke wajah
5 Hidung : pesek
6 Leher : pendek, tebal, berotot
7 Badan : pedek dan bulat
8 Kaki : besar dan bulat
9 Ekor : pendek dan lurus
10 Bulu : panjang
11 Warna : bersih dan harus ada kontras pada telinga, kaki, kaki, ekor
12 Sifat : berisik, aktif, penuh kasih sayang

**Harga** : berkisar antara Rp. 1.000.000,00 – Rp. 5.000.000,00

### 2.1.5 Kucing Kampung

*Kucing kampung* disebut juga kucing lokal atau kucing domestik. Kucing kampung adalah kucing yang sering ditelantarkan orang dan diabaikan ini. Kucing ini menyebar di berbagai penjuru dunia. Kucing keturunan campuran atau kucing liar atau kucing kampunglah yang paling banyak dijumpai.

**Ciri-ciri:**

1 Bentuk kepala : kecil dan lancip.
2 Telinga : besar

3 Mata : besar, berwarna hijau atau kuning
4 Dagu : lancip
5 Hidung : mancung
6 Leher : pendek, tebal, berotot
7 Badan : pedek dan bulat
8 Kaki : kecil dan panjang
9 Ekor : pendek, panjang
10 Bulu : pendek
11 Warna : beragam
12 Sifat : aktif dan komunikatif

## 2.2 Citra

Citra atau Image adalah istilah untuk gambar sebagai salah satu komponen multimedia yang memegang peranan sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Secara harafiah, citra adalah gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh teks, yaitu citra kaya dengan informasi. Ada sebuah peribahasa yang berbunyi "sebuah gambar bermakna lebih dari seribu kata" (*a picture is more that a thousand word*). Maksudnya adalah sebuah gambar dapat memberikan informasi yang lebih banyak daripada informasi berbentuk kata-kata[10].

Suatu citra digital dianggap 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, elemen gambar, dan pixel.

Di dalam bidang komputer, sebenarnya ada tiga bidang studi yang berkaitan dengan data citra, namun tujuan ketiganya berbeda, yaitu:

1. Grafika Komputer (*computer graphics*).
2. Pengolahan Citra (*image processing*).
3. Pengenalan Pola (*pattern recognition/image interpretation*).

Grafika Komputer bertujuan menghasilkan dengan primitif-primitif geometri seperti garis, lingkaran, dan sebagainya. Contohnya menggambar sebuah 'rumah' yang dibentuk dari garis-garis lurus, dengan data masukan berupa koordinat awal dan koordinat ujung garis.

Pengolahan citra adalah pemrosesan citra, khususnya dengan menggunakan komputer menjadi citra yang kualitasnya lebih baik. Pengolahan citra bertujuan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasik oleh manusia atau mesin atau komputer. Contoh operasi pengolahan citra lainnya adalah penghilangan derau (noise) pada citra, pengubahan kontras citra, penajaman dan lain-lain.

Pengenalan Pola adalah mengelompokkan data numerik dan simbolik termasuk citra secara otomatis oleh mesin atau komputer. Tujuan pengelompokan adalah untuk mengenali suatu objek di dalam citra. Manusia bisa mengenali objek yang dilihatnya karena otak manusia telah belajar mengklasifikasi objek-objek di alam sehingga mampu membedakan suatu objek dengan objek lainnya. Kemampuan sistem visual manusia inilah yang dicoba ditiru oleh mesin. Contoh pengenalan pola tulisan tangan yang digunakan sebagai data masukan untuk mengenali karakter '*A*'. Dengan menggunakan suatu algoritma pengenalan pola, diharapkan komputer dapat mengenali bahwa karakter tersebut adalah '*A*'.

## 2.3 Pengenalan Wajah

Pada pengenalan wajah diperlukannya pendeteksian dan pelabelan gambar wajah. Pendeteksian wajah adalah suatu metode pengenalan yang berorientasi pada wajah. Sedangkan pelabelan wajah adalah memberikan label kepada suatu gambar yang dianggap sama dengan wajah yang sebelumnya telah disimpan. Pendeteksian wajah pada perangkat lunak ini menggunkan metode Viola-Jones sedangkan pelabelan wajah menggunakan metode Local Binary Pattern Histograms (LBPH). Berikut ini adalah penjelasan lebih lanjutnya[4].

### 2.3.1 Metode Viola Jones

Proses deteksi adanya citra wajah dalam sebuah gambar pada OpenCV, menggunakan sebuah metode yaitu Viola-Jones yang dipublikasikan oleh Paul Viola dan Michael Jones tahun 2001. Metode Viola Jones menggunakan data latih yang digunakan dalam proses pengklasifikasian citra. Klasifikasi citra dilakukan berdasarkan nilai dari sebuah fitur. Fitur-fitur ini merupakan gambaran dari wajah biasa disebut sebagai Haar Feature.

Ada tiga konsep utama untuk mendeteksi objek dalam gambar yaitu [11] :

1. Training Data
2. Fitur segi empat sederhana yang disebut fitur Haar.
3. Integral image untuk pendeteksian fitur secara cepat.
4. Pengklasifikasi bertingkat (Cascade classifier) untuk menghubungkan banyak fitur secara efisien.

#### 2.3.1.1 Training Data

Metode Viola Jones menggunakan sample haar fetures. Cara kerja dari haar dalam mendeteksi wajah adalah dengan menggunakan teknik sliding window pada keseluruhan gambar dan mencari apakah terdapat bagian dari gambar yang berbentuk seperti objek yang diinginkan atau tidak. Sebelum pendeteksian objek, terlebih dahulu data di training untuk mendapatkan objek yang ingin dideteksi. Proses training menghasilkan informasi dari data gambar akan di konversi menjadi sebuah file xml.

Metode ini memerlukan 2 tipe gambar objek dalam proses training yang dilakukan, yaitu [12]:

1. Positive Sample

   Berisi gambar objek yang akan dideteksi. Apabila kita ingin mendeteksi wajah, maka positif sample ini adalah wajah.

2. Negative Sample

   Berisi gambar objek selain objek yang ingin kita kenali. Umumnya berupa background seperti gunung, rumah, hutan, gedung dan lain sebagainya.

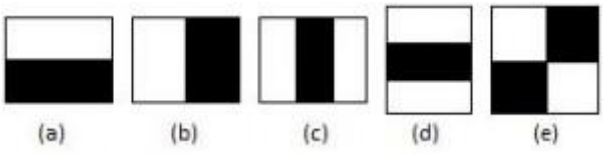
#### 2.3.1.2 Haar Feature

Haar Feature adalah fitur yang digunakan dalam metode Viola-Jones yang dapat juga disebut fitur gelombang tunggal bujur sangkar. Fitur ini adalah fitur yang digunakan oleh Viola dan Jones didasarkan pada Wavelet Haar. Wavelet Haar adalah gelombang tunggal segi empat (satu interval tinggi dan satu interval rendah) . Untuk dua dimensi, satu terang dan satu gelap. Selanjutnya kombinasi-kombinasi kotak yang digunakan untuk pendeteksian objek visual yang lebih baik.

Adanya fitur Haar ditentukan dengan cara mengurangi rata-rata piksel pada daerah gelap dari rata-rata piksel pada daerah terang. Jika nilai perbedaannya itu di atas nilai ambang atau treshold, maka dapat dikatakan bahwa fitur tersebut ada. Selanjutnya untuk menentukan ada atau tidaknya dari ratusan fitur Haar pada sebuah gambar dan pada skala yang berbeda secara efisien digunakan citra Integral.

Dalam OpenCV terdapat suatu library untuk membantu proses deteksi wajah yaitu Haar*cascade*_frontalface_alt yang berfungsi sebagai proses untuk memanggil bebarapa fitur Haar dalam suatu gambar.

Terdapat 3 jenis fitur berdasarkan jumlah persegi yang terdapat di dalamnya, seperti yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini :




**Gambar 2.1 Point Fitur Metode Viola Jones**

Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa fitur (a) dan (b) terdiri dari dua persegi panjang, sedangkan fitur (c) dan (d) terdiri dari tiga persegi panjang dan fitur (e) empat persegi panjang. Cara menghitung nilai dari fitur ini adalah mengurangkan nilai piksel pada area hitam dengan piksel pada area putih. Untuk mempermudah proses penghitungan nilai fitur, algoritma Viola-Jones menggunakan sebuah media berupa citra integral.

### 2.3.1.3 Citra Integral (Integral Image)

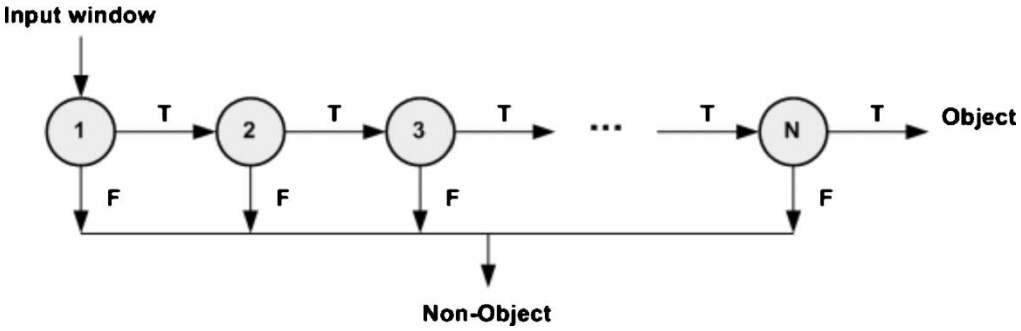
Untuk menghitung nilai dari setiap fitur Haar maka digunakan citra integral. Setiap fitur mempunyai nilai yang berbeda sehingga dibutuhkan cara untuk mendapatkan fitur yang memiliki nilai yang paling baik.

Citra integral adalah sebuah citra yang nilai tiap pikselnya merupakan akumulasi dari nilai piksel atas dan kirinya. Sebagai contoh, piksel (a,b) memiliki nilai akumulatif untuk semua piksel (x,y) dimana $x \leq a$ dan $y \leq b$.

Proses pencarian nilai fitur ini dilakukan secara iteratif mulai dari ujung kiri atas citra hingga ujung kanan bawah dengan pergeseran sebesar $\Delta x$ dan $\Delta y$. Semakin kecil nilai $\Delta x$ dan $\Delta y$, maka semakin akurat pula proses deteksi. Nilai $\Delta x$ dan $\Delta y$ yang sering digunakan adalah 1.

### 2.3.1.4 Cascade Classified

Cascade classifier adalah sebuah rantai stage classifier, dimana setiap stage classifier digunakan untuk mendeteksi apakah didalam image sub window terdapat obyek yang diinginkan (object of interest).

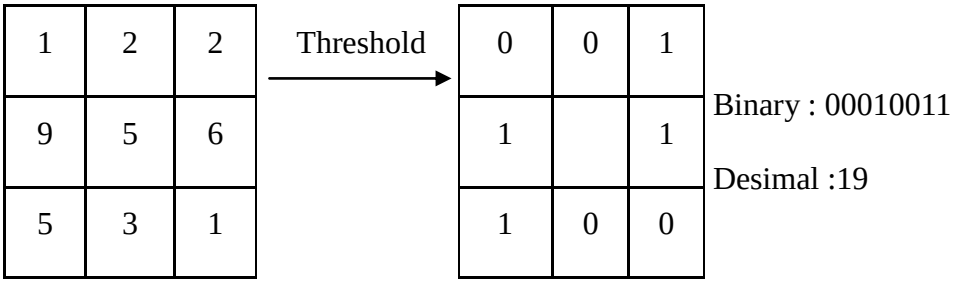



**Gambar 2.2 Cascade Classified**

### 2.3.2 Local Binari Pattern Histograms (LBPH)

Local Binary Pattern Histogram (LBPH) adalah fitur untuk mengklasifikasi yang dikombinasikan dengan histogram dan merupakan teknik baru dari metode LBP untuk mengubah performa hasil pengenalan wajah. LBP pada umumnya didesain utuk pengenalan tekstur. LBPH adalah metode yang paling cocok untuk dilakukan pengenalan citra wajah untuk diimplementasikan pada perangkat bergerak android karena menggunakan penghitungan yang sederhana mengingat resource android yang terbatas [4].

Pada Metode LBPH, citra dibagi dibagi menjadi beberapa bagian, kemudian dilakukan proses ekstraksi fitur untuk mendapatkan nilai histogram dengan mengubah setiap pixel dari citra menjadi thresholding dengan ukuran 3x3 dengan diambil satu pixel tengah untuk menjadi pembanding. Jika nilai tetangga lebih besar atau sama besar dari pixel yang menjadi pembanding dalam nilai grayscale maka akan diubah nilainya menjadi 1 dan sebaliknya jika nilai tetangga lebih kecil dari pembanding dalam nilai grayscale maka akan diubah nilai pixelnya menjadi 0. Setelah diubah menjadi nilai biner maka akan menghasilkan deret biner yang kemudian jika diubah menjadi nilai decimal akan menghasilkan nilai baru untuk nilai tengah pixel selanjutnya, deret biner tersebut yang disebut dengan kode LBP.




**Gambar 2.3 Contoh Proses Perhitungan LBPH**

Secara umum penghitungan LBP ini bisa dilakukan dengan rumus berikut:

$$LBP_{P,R}(xc,yc) = \sum_{P=0}^{P=x-1} s(gp-gc)2^P \quad \text{.....(1)}$$

Dengan P adalah nilai sampling point yang digunakan dan R adalah besar radius. $s(gp-gc)2^P$ $gp$ adalah besar nilai pixel tetangga, $gc$ besar nilai tengah pixel pada sampling point[1]. Pada penghitungan ini dilakukan *replacing pixel* atau penggantian pixel dengan nilai nol dan satu. Untuk pengklasifikasian citra dengan menghitung chi square.

$$X^2(I,M) = \sum_{i=1}^{n} \frac{(I_i - M_i)^2}{(I_i + M_i)} \quad \text{.....(2)}$$

Dengan I adalah histogram pertama dam M adalah histogram kedua. Dan n adalah jumlah elemen dalam histogram. Pengukuran Chi Squate efektif jika terdapat kesamaan antara sepasang histogram.

### 2.3.3 Grayscale

Grayscale yaitu mengubah citra RGB menjadi citra keabuan yang digunakan untuk menyederhanakan model citra, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses selanjutnya berjalan lebih cepat. Hal ini bisa dilakukan karena perhitungan yang terjadi hanya dilakukan pada satu layer saja, yaitu layer derajat keabuan.

Untuk mendapatkan citra grayscale, kita bisa menggunakan rumus dibawah ini [13]:

$$s = \frac{r+g+b}{3} \quad \text{.....(3)}$$

Dimana

**r, g, b** = nilai Red, Green, dan Blue

**s** = nilai grayscale

### 2.3.4 Scaling

Scaling atau penskalaan citra merupakan suatu proses pengubahan ukuran citra baik itu memperkecil maupun memperbesar ukuran citra. Untuk mendapatkan scaling atau penskalaan citra dapat menggunakan rumus seperti di bawah ini [14]:

$$x' = s_x . x \quad \text{.....(4)}$$

$$y' = s_y . y \quad \text{.....(5)}$$

$\mathbf{s_x}$ dan $\mathbf{s_y}$ adalah faktor skala masing-masing dalam arah **x** dan arah **y.**

## 2.4 Object Oriented Programing (OOP)

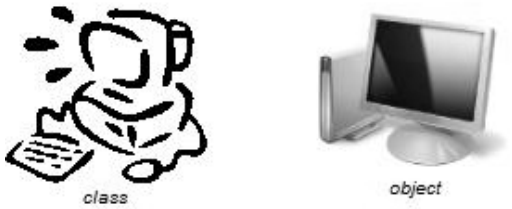
Object Oriented Programing atau OOP adalah cara membangun aplikasi/sistem dengan menggunakan beberapa objek yang akan saling berinteraksi satu sama lainnya[15]. Terdapat komponen-komponen dalam OOP diantaranya :

1 Object

Objek adalah object konsepsi atau benda di dunia nyata yang bisa dibedakan satu dengan yang lainnya. Objek dapat dibentuk dari domain permasalahan yang diambil. Objek mempunyai identitas, properti, dan tingkah laku. Objek merupakan hasil realisasi dari class.

2 Class

Class adalah rancangan atau Blue Print atau Sketsa dari sebuah objek. Secara umum, class memiliki dua macam anggota yaitu field dan method. Field adalah atribut yang dimiliki oleh objek dari class. Sedangkan method adalah aksi/tindakan yang dapat dilakukan oleh objek.




**Gambar 2.4 Perbedaan Class dan Object [15]**

3 Enkapsulasi

Enkapsulasi adalah pembungkus, pembungkus disini dimaksudkan untuk menjaga suatu proses program agar tidak dapat diakses secara sembarangan atau di intervensi oleh program lain. Konsep enkapsulasi sangat penting dilakukan untuk menjaga kebutuhan program agar dapat

diakses sewaktu-waktu, sekaligus menjaga program tersebut.Keuntungan Enkapsulasi:

1. Memudahkan orang lain untuk menggunakan class yang telah dibuat.
2. Menjamin data-data penting dari class agar tetap aman.
3. Menjaga agar nilai dari field dalam class kita tetap valid.

4 Asosiasi

Asosiasi merupakan relasi antara dua buah class dengan cara membuat objek dari class lain sebagai atribut dari class tersebut. Contohnya : asosiasi karyawan pada unit kerja. Setiap karyawan bekerja di satu unit kerja, sedangkan unit kerja dapat memiliki beberapa karyawan.

5 Komposisi

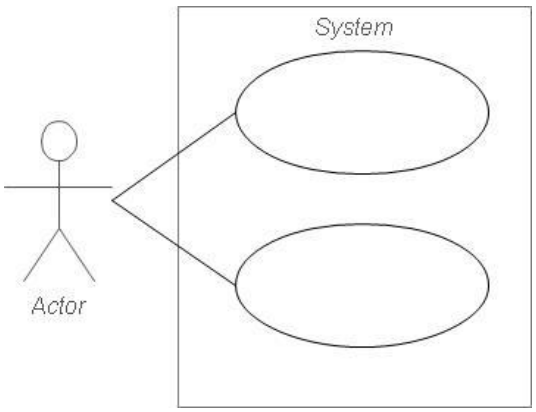
Komposisi merupakan relasi antara dua buah class dimana relasi antara dua buah class kuat, sehingga jika salah satu class tidak ada maka class yang lain pun tidak ada. Komposisi mempunyai hubungan bagian dari atau “part-of” dari suatu class dengan class lainnya.

## 2.5 Unified Modeling Language (UML)

UML merupakan bahasa standar untuk merancang dan mendokumentasikan perangkat lunak dengan cara yang berorientasi objek[16]. Ada beberapa diagram yang digunakan proses pembuatan perangkat lunak. Berikut adalah diagram-diagram tersebut :

1 Use Case Diagram

Use case menjelaskan bagaimana sistem digunakan dan merupakan titik awal dari pemodelan UML. Use case mendeskripsikan apa yang sistem lakukan tanpa mendeskripsikan bagaimana sistem menyelesaikannya. Dibuat berdasarkan dari relasi dari individu use case yang berisi aktor, asosiasi dan use case. Lalu use case tersebut dijelaskan dalam use case scenario.

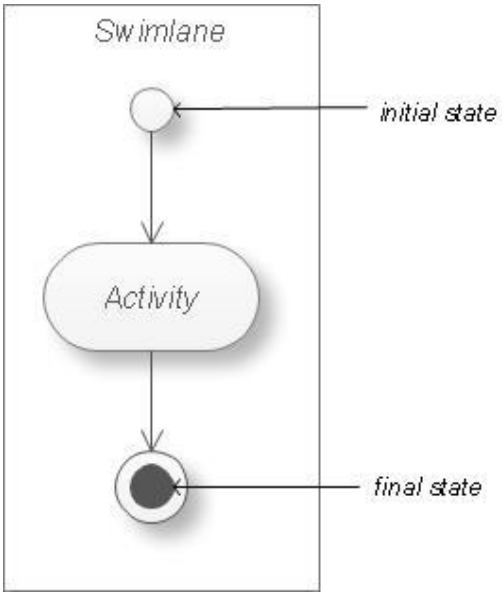



**Gambar 2.5 Contoh Usecase Diagram**

2 Activity Diagram

Activity diagram adalah pengilustrasian alur kerja kegiatan pada sebuah use case. Setiap use case yang telah dibentuk digambarkan aktifitasnya dalam Activity diagram, mulai dari peran aktor, peran sistem, dan decision. Struktur diagram ini mirip flowchart atau Data Flow Diagram (DFD) pada perancangan terstruktur. Activity diagram sangat bermanfaat apabila kita membuat diagram ini terlebih dahulu dalam

memodelkan sebuah proses untuk membantu memahami proses secara keseluruhan.




**Gambar 2.6 Contoh Activity Diagram**

3 Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan suatu diagram yang menggambarkan interaksi antar objek dan mengindikasikan komunikasi diantara objek-objek tersebut. Diagram ini juga menunjukkan serangkaian pesan yang dipertukarkan oleh objek-objek yang melakukan suatu tugas atau aksi tertentu.

4 Class Diagram

Class diagram digunakan untuk menunjukan hubungan sebuah class dari dalam suatu sistem. Sebuah Class Diagram merepresentasikan struktur class yang membentuk arsitektur dan perilaku sistem dalam proses desain dan analisis. Class diagram memberikan gambaran secara menyeluruh tentang object dan class serta relasinya pada arsitektur sistem yang dibangun.




**Gambar 2.7 Contoh Class Diagram**

Berikut ini beberapa gambaran relasi yang ada dalam class diagram.

a. Asosiasi

Asosiasi merupakan hubungan antar class yang statis. Class yang mempunyai relasi asosiasi menggunakan class lain sebagai atribut pada dirinya. Sebuah asosiasi dapat memiliki atribut dan operasi seperti halnya sebuah class. Asosiasi digambarkan dengan garis panah lurus.

b. Agregasi

Agrerasi merupakan relasi yang membuat class yang saling berelasi terikat satu sama lain namun tidak terlalu berkegantungan. Agregasi memiliki titik pusat yang mencakup keseluruhan bagian. Sebagai contoh : OrderDetail merupakan kumpulan dari Order atau Klub merupakan kumpulan dari Orang.

c. Composition

Composition merupakan relasi agregasi dengan mengikat satu sama lain dengan ikatan yang sangat kuat dan saling berkegantungan. Composition memiliki hububgan “part-of”. Sebagai contoh : mesin adalah bagian dari mobil, mobil tidak dapat dipisahkan dari mobil. Jika mesin tidak ada, maka mobil itu tidak akan berfungsi sebagai mobil.

d. Depedency

Dependency merupakan hubungan antar-class di mana class yang memiliki relasi dependency menggunakan class lain sebagai attribute pada method. Notasi depedency pada UML dapat mengunakan garis putus-putus dan tanda panah pada ujungnya.

e. Generalization

Generalization diperlukan untuk memperlihatkan hubungan pewarisan (inheritance) antar unsur dalam diagram kelas. Pewarisan memungkinkan suatu kelas mewarisi semua atribut, operasi, relasi, dari kelas yang berada dalam hirarki pewarisannya

## 2.6 Android

Android adalah sistem operasi untuk perangkat mobile yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Android merupakan sebuah perangkat lunak untuk perangkat mobile, yang mana terdiri dari sebuah sistem operasi[17]. Berikut penjelasan mengenai layer arsitektur android:

1 Applications

Ini adalah layer dimana mendownload aplikasi kemudian melakukan instalasi dan menjalankan aplikasi. Pada layer ini terdapat aplikasi inti termasuk klien email, program SMS, kalender, peta, browser, kontak, dan lain-lain.

2 Application Framework

Dengan menyediakan sebuah platform pengembangan yang terbuka, pengembang Android menawarkan kemampuan untuk membangun aplikasi yang sangat kaya dan inovatif. Pengembang bebas untuk mengakses perangkat keras, akses informasi resource, mengatur alarm, menambah status notification, dan sebagainya.

3 Libraries

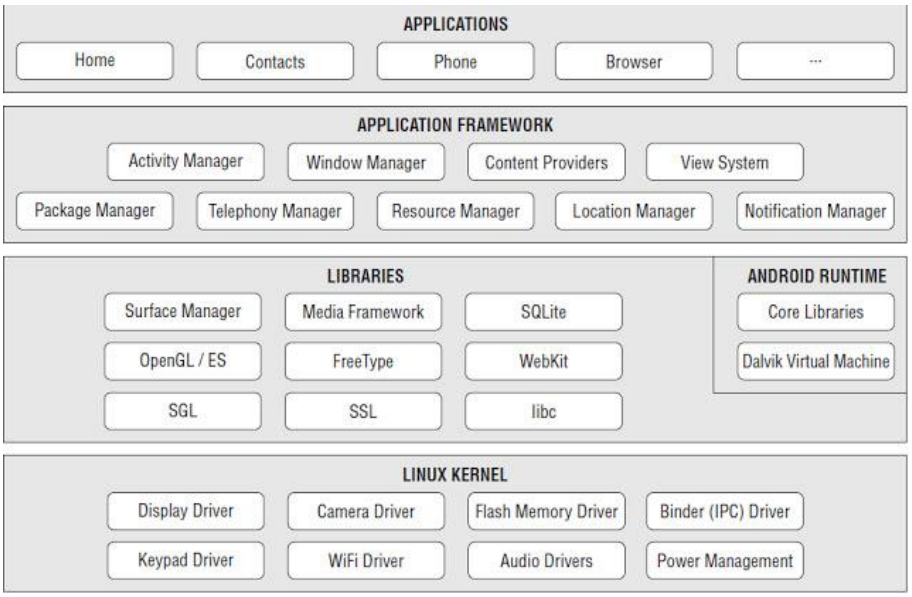
Pada layer ini dimana fitur-fitur android berada termasuk satu set pustaka C/C++ yang digunakan oleh berbagai komponen sistem Android. Pada layer ini terdapatlibraries media, libraries manajemen tampilan, libraries graphics, libraries SQLite, libraries SSL dan Webkit, dan sebagainya.

4 Android Runtime

Layer yang membuat aplikasi android dapat dijalankan di mana dalam prosesnya menggunakan implementasi Linux. Pada layer ini dibagi menjadi dua bagian yaitu Core Libraries dan Dalvik Virtual Machine.

5 Linux Kernel

Android bergantung pada Linux versi 2.6 untuk layanan sistem inti seperti keamanan, manajemen memori, manajemen proses, network stack, dan model pengemudi. Kernel juga bertindak sebagai lapisan abstraksi antara hardware dan seluruh software stack.




**Gambar 2.8 Arsitektur Android**

### 2.6.1 Android Software Development Kit (Android SDK)

Android SDK merupakan tools bagi para programmer yang ingin mengembangkan aplikasi berbasis google android. Android SDK mencakup seperangkat alat pengembangan yang komprehensif. Android SDK terdiri dari debugger, libraries, handset emulator, dokumentasi, contoh kode dan tutorial. IDE yang didukung secara resmi adalah Eclipse 3.2 atau lebih dengan menggunakan plugin Android Development Tools (ADT), dengan ini pengembang dapat menggunakan teks editor untuk mengedit file Java dan XML serta menggunakan peralatan command line untuk menciptakan, membangun, melakukan debug aplikasi Android dan pengendalian perangkat Android.

### 2.6.2 Dalvik Debug Monitor Server (DDMS)

DDMS merupakan tools debugging pada Android yang menyediakan pengambilan gambar layar pada device, informasi thread dan heap pada device, logcat untuk melihat informasi tentang proses yang sedang berjalan, melihat pesan error yang dikirimkan, warning, proses, panggilan masuk dan SMS, data lokasi, dan lainnya. DDMS diintegrasikan kedalam Eclipse dan juga terdapat dalam direktori /tools/ pada Android SDK.

### 2.6.3 Android Development Tools (ADT)

ADT adalah plugin untuk Eclipse yang didesain untuk pengembangan aplikasi Android. ADT memungkinkan Eclipse untuk digunakan dalam membuat aplikasi Android baru, membuat User Interface, menambahkan komponen berdasarkan framework API Android, debug aplikasi, dan pemaketan aplikasi Android.

## 2.7 Perangkat Lunak Pendukung

### 2.7.1 Eclips

Eclipse adalah sebuah IDE (Integrated Development Environment) untuk pengembangan java/android yang open source. Versi eclipse yang ada sekarang sudah banyak seperti Eclipse Helios (eclipse versi 3.6), Eclipse Galileo (eclipse versi 3.5), Eclipse Ganymede (eclipse versi 3.4) , dan sebagainya[17]. Berikut ini adalah sifat dari Eclipse:

1 Multi-platform: Target sistem operasi Eclipse adalah Microsoft Windows,Linux, Solaris, AIX, HP-UX dan Juga Mac OS X.
2 Mulit-language: Eclipse dikembangkan dengan bahasa pemrograman Java, akan tetapi Eclipse mendukung pengembangan aplikasi berbasis bahasa pemrograman lainnya, seperti C/C++, Cobol, Python, Perl, PHP, dan lain sebagainya.
3 Multi-role: Selain sebagai IDE untuk pengembangan aplikasi, Eclipse pun bisa digunakan untuk aktivitas dalam siklus pengembangan perangkat lunak, seperti dokumentasi, test perangkat lunak, pengembangan web, dan lain sebagainya.

### 2.7.2 OpenCV

OpenCV (Open Computer Vision) adalah sebuah API (Application Programming Interface) Library yang sudah sangat familiar pada Pengolahan Citra Computer Vision. Computer Vision itu sendiri adalah salah satu cabang dari Bidang Ilmu Pengolahan Citra (Image Processing) yang memungkinkan komputer dapat melihat seperti manusia. Dengan vision tersebut komputer dapat mengambil keputusan, melakukan aksi, dan mengenali terhadap suatu objek. Beberapa pengimplementasian dari Computer Vision adalah Face Recognition, Face Detection, Face/Object Tracking, Road Tracking, dll. OpenCV adalah library Open Source untuk Computer Vision untuk C/C++, OpenCV didesain untuk aplikasi real-time, memiliki fungsi-fungsi akuisisi yang baik untuk image/video. OpenCV pun ada yang diperuntukan untuk android yaitu OpenCV4Android.

Library ini memiliki lebih dari 2500 algoritma yang dioptimalkan, yang mencakup seni computer vision dan machine learning algorithm. Algoritma ini dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengenali wajah, mengidentifikasi objek, mengklasifikasikan tindakan manusia dalam video, gerakan kamera, pergerakan benda, ekstrak model 3D, menemukan gambar yang sama dari database gambar, menghapus mata merah dari gambar yang diambil, mengikuti gerakan mata, mengenali pemandangan dan sebagainya. OpenCV memiliki lebih dari 47 ribu pengguna dan diperkirakan jumlah download-an melebihi 7 juta.[18]

### 2.7.3 SQLite

SQLite adalah mesin database SQL embedded. Tidak seperti kebanyakan database SQL lainnya, SQLite tidak memiliki proses server yang terpisah. SQLite membaca dan menulis langsung ke file disk. Sebuah database SQL, lengkap dengan beberapa tabel, indeks, triggers, dan view, yang terkandung dalam sebuah file disk tunggal. Format file database dapat digunakan di berbagai platform. Fitur SQlite membuat SQLite menjadi pilihan populer sebagai penyimpanan data. [19]

### 2.7.4 Adobe Photoshop

Adobe Photoshop merupakan salah satu perangkat lunak buatan Adobe System yang ditujukan untuk menyunting dan memanipulasi gambar[20]. Perangkat lunak ini banyak digunakan oleh fotografer digital dan perusahaan iklan sehingga dianggap sebagai pemimpin pasar (market leader) untuk perangkat lunak pengolah gambar/foto, dan, bersama Adobe Acrobat, dianggap sebagai produk terbaik yang pernah diproduksi oleh Adobe Systems. Versi kedelapan aplikasi ini disebut dengan nama Photoshop CS (Creative Suite), versi sembilan disebut Adobe Photoshop CS2, versi sepuluh disebut Adobe Photoshop CS3, versi kesebelas adalah Adobe Photoshop CS4, versi keduabelas adalah Adobe Photoshop CS5, dan versi yang terakhir ketigabelas adalah Adobe Photoshop CS6.