BAB 2

LANDASAN TEORI

Beberapa penjelasan teori-teori umum informatika yang berkaitan dengan pembuatan aplikasi ini.

2.1 Sistem

Pada dasarnya sistem adalah sekumpulan elemen yang saling terkait atau terpadu yang dimaksudkan untuk mencapai suatu tujuan [14]. Sebagai gambaran, jika dalam sebuah system terdapat elemen yang tidak memberikan manfaat dalam mencapai tujuan yang sama, maka elemen tersebut dapat dipastikan bukanlah bagian dari system. Berikut adalah beberapa elemen yang membentuk sebuah sistem :

a. Tujuan

   Setiap sistem memiliki tujuan, entah hanya satu atau mungkin banyak. Tujuan inilah yang menjadi motivasi yang mengarahkan sebuah sistem. Tanpa Tujuan, sistem menjadi tak terarah dan tidak dapat dikendalikan.

b. Input

   Input suatu sistem adalah segala sesuatu yang masuk ke dalam database dan selanjutnya menjadi bahan untuk diproses. Masukan dapat berupa hal-hal berwujud (tampak secara fisik) maupun yang tidak berwujud

c. Output

   Output merupakan hasil pemrosesan. Pada sistem informasi, output bisa berupa suatu informasi, saran, cetakan laporan, dan sebagainya.

d. Proses

Proses merupakan bagian yang melakukan perubahan atau transformasi dari input menjadi output yang berguna.

e. Mekanisme Pengendalian dan Umpan Balik

Mekanisme pengendalian diwujudkan dengan menggunakan umpan balik, yang mencuplik output. Umpan balik 11ini digunakan untuk mengendalikan baik input maupun proses. Tujuannya adalah untuk mengatur agar sistem berjalan sesuai dengan tujuan.

2.2 Perangkat Lunak / Aplikasi

Sekumpulan instruksi diberikan untuk mengendalikan perangkat keras Komputer [14]. Sekumpulan instruksi inilah yang dikenal dengan sebutan program. Secara lebih umum, program komputer inilah yang disebut perangkat lunak atau aplikasi. Perangkat lunak biasa dikelompokan menjadi beberapa kelompok, diantaranya :

a. Program Sistem

Program sistem adalah program yang digunakan untuk mengontrol sumber daya komputer, seperti CPU dan peranti masukan/keluaran. Kedudukan program ini adalah sebagai perantara antara program aplikasi dan perangkat keras komputer. Itulah sebabnya, peran program sistem sering kali tidak terlihat langsung.

b. Program Aplikasi

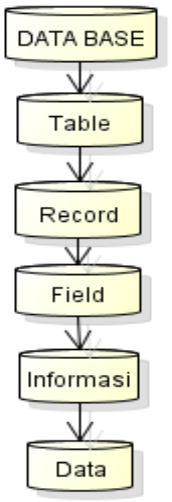
Program Aplikasi adalah program yang dibuat oleh pemakai dengan ditunjukan untuk melakukan suatu tugas khusus. Program seperti ini biasa

dikelompokan menjadi dua, yaitu program aplikasi serbaguna dan program aplikasi spesifik.

2.3 Basis Data dan DBMS

Basis Data (Database) adalah suatu perorganisasian sekumpulan data yang saling terkait sehingga memudahkan aktivitas untuk memperoleh [14]. Basis Data dimaksudkan untuk mengatasi problem pada sistem yang memakai pendekatan berbasis berkas. Definisi dasar struktur database adalah :

a. Data : sekumpulan fakta mengenai objek tertentu, orang dan lain-lain yang dinyatakan dengan angka, huruf, gambar, film, suara dan sebagainya yang relevan dan belum mempunyai arti.
b. Informasi : hasil pengolahan data yang konkrit dan sudah mempunyai arti untuk mencapai suatu tujuan tertentu.
c. Field (kolom) : merupakan elemen dari tabel yang berisikan informasi tertentu yang spesifik tentang subjudul tabel pada sebuah item data.
d. Record : Adalah kumpulan elemen-elemen data yang digabungkan menjadi satu kesatuan, masing-nasing elemen data tersebut dikenal dengan sebutan field.
e. Tabel : merupakan hal yang paling mendasar dalam hal penyimpanan data yang terdiri dari field dan record.



Gambar 2.1 Diagram Database

Untuk mengelola basis data diperlukan perangkat lunak yang disebut DBMS. DBMS adalah perangkat lunak sistem yang memungkinkan para pemakai membuat, memlihara, mengontrol dan mengakses data dengan cara yang praktis dan efisien. DBMS dapat digunakan untuk mengakomodasi berbagai macam pemakai yang memiliki kebutuhan akses yang berbeda-beda.

Umumnya DBMS menyediakan fitur-fitur sebagai berikut :

a. Independensi data-program

   Karena basis data ditangani oleh DBMS, program dapat ditulis sehingga tidak tergantung pada struktur data dalam basis data.

b. Keamanan

   Keamanan dimaksudkan untuk mencegah pengaksesan data oleh orang yang tidak berwenang.

c. Integritas

Hal ini ditunjukan untuk menjaga agar data selalu dalam keadaan yang valid dan konsisten.

d. Konkurensi

Konkurensi memungkinkan data dapat diakses oleh banyak pemakai tanpa menimbulkan masalah.

e. Pemulihan

DBMS menyediakan mekanisme untuk mengembalikan basis data ke keadaan semula yang konsisten sekiranya terjadi gangguan perangkat keras atau kegagalan perangkat lunak.

f. Katalog Sistem

Katalog sistem adalah deskripsi tentang data yang terkandung dalam basis data yang dapat diakses oleh pemakai.

g. Perangkat produktivitas

Untuk menyediakan kemudahan bagi pemakai dan meningkatkan produktivitas, DBMS menyediakan sejumlah perangkat produktivitas seperti pembangkit query dan pembangkit laporan.

2.3.1 Keunggulan DBMS

Keunggulan DBMS diantaranya :

a. Mengendalikan atau mengurangi duplikasi data.

b. Menjaga konsistensi dan integrasi data.

c. Memudahkan pemeroleh informasi yang lebih banyak dari data yang sama disebabkan data dari berbagai bagian dalam organisasi dikumpulkan menjadi satu.

d. Meningkatkan keamanan data dari orang yang tak berwenang.

e. Dapat menghemat biaya karena data dapat dipakai oleh banyak departemen.

2.3.2 Kelemahan DBMS

Kelemahan DBMS diantaranya :

a. Kompleksitas yang tinggi membuat administrator dan pemakai akhir harus benar-benar memahami fungsi-fungsi dalam DBMS agar dapat diperoleh manfaat optimal.
b. Ukuran penyimpanan yang dibutuhkan oleh DBMS sangat besar dan memerlukan memori yang besar agar bisa bekerja secara efektif.
c. Rata-rata harga DBMS yang handal sangat mahal.
d. Terkadang DBMS meminta kebutuhan hardware dengan spesifikasi tertentu sehingga diperlukan biaya tambahan.

Semua DBMS memiliki dua macam bahasa yang digunakan untuk mengelola dan mengorganisasi data, yaitu :

a. Bahasa Definisi Data (Data Definition Language atau DDL).

DDL adalah perintah-perintah yang biasa digunakan oleh administrator basis data untuk mendefinisikan skema basis data dan juga subskema. Pernyataan SQL seperti CREATE TABLE dan DROP TABLE merupakan contoh perintah yang termasuk dalam kategori DDL.

b. Bahasa Manipulasi Data (DML)

DML adalah perintah-perintah yang digunakan untuk melakukan hal-hal seperti berikut :

1. Mengambil data pada basis data.
2. Menambahkan data pada basis data.
3. Mengubah data pada basis data.
4. Menghapus data pada basis data.

2.4 Jaringan Komputer

Internet adalah kumpulan dari jaringan-jaringan kecil dan besar yang saling terhubung secara *real-time* atau terus menerus di seluruh dunia .

Dalam suatu sistem jaringan, dimana seluruh komputer saling berbagi data dan resources satu sama lain sehingga tercapai efisiensi dalam pemanfaatan teknologi [14]. Berikut dijelaskan beberapa Jaringan, diantaranya :

a. Topologi Jaringan

Tujuan dari suatu jaringan adalah menghubungkan jaringan- jaringan yang telah ada dalam jaringan tersebut sehingga informasi dapat ditransfer dari satu lokasi ke lokasi yang lain [14]. Struktur *Geometric* ini disebut dengan LAN Topologies. Terdapat 6 jenis topologi yaitu :

1.Bus

Konfigurasi lainnya dikenal dengan istilah bus-network, yang cocok digunakan untuk daerah yang tidak terlalu luas. Setiap komputer (setiap simpul) akan dihubungkan dengan sebuah kabel komunikasi melalui sebuah interface. Setiap komputer dapat berkomunikasi langsung dengan komputer

ataupun peralatan lainnya yang terdapat didalam network, dengan kata lain, semua simpul mempunyai kedudukan yang sama. Dalam hal ini, jaringan tidak tergantung kepada komputer yang ada dipusat, sehingga bila salah satu peralatan atau salah satu simpul mengalami kerusakan, sistem tetap dapat beroperasi. Setiap simpul yang ada memiliki address atau alam sendiri. Sehingga untuk meng-access data dari salah satu simpul, user atau pemakai cukup menyebutkan alamat dari simpul yang dimaksud. Keunggulan topologi Bus adalah pengembangan jaringan atau penambahan workstation baru dapat dilakukan dengan mudah tanpa mengganggu workstation lain. Kelemahan dari topologi ini adalah bila terdapat gangguan di sepanjang kabel pusat maka keseluruhan jaringan akan mengalami gangguan.

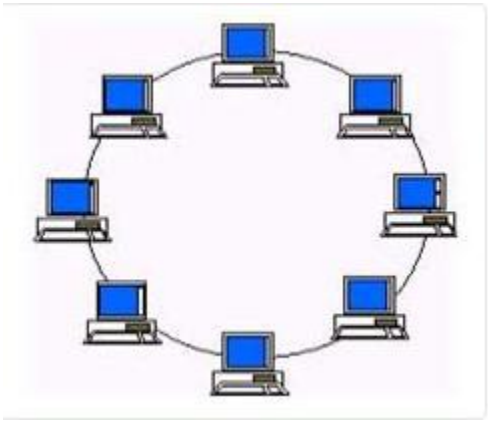


Gambar 2.2 Topologi Jaringan Bus

2. Ring

Pada jaringan ini terdapat beberapa peralatan saling dihubungkan satu dengan lainnya dan pada akhirnya akan membentuk bagan seperti halnya sebuah cincin. Jaringan cincin tidak memiliki suatu titik yang bertindak

sebagai pusat ataupun pengatur lalu lintas data, semua simpul mempunyai tingkatan yang sama. Data yang dikirim akan berjalan melewati beberapa simpul sehingga sampai pada simpul yang dituju. Dalam menyampaikan data, jaringan bisa bergerak dalam satu ataupun dua arah. Walaupun demikian, data yang ada tetap bergerak satu arah dalam satu saat. Pertama, pesan yang ada akan disampaikan dari titik ketitik lainnya dalam satu arah. Apabila ditemui kegagalan, misalnya terdapat kerusakan pada peralatan yang ada, maka data yang ada akan dikirim dengan cara kedua, yaitu pesan kemudian ditransmisikan dalam arah yang berlawanan, dan pada akhirnya bisa berakhir pada tempat yang dituju. Konfigurasi semacam ini relative lebih mahal apabila dibanding dengan konfigurasi jaringan bintang. Hal ini disebabkan, setiap simpul yang ada akan bertindak sebagai komputer yang akan mengatasi setiap aplikasi yang dihadapinya, serta harus mampu membagi sumber daya yang dimilikinya pada jaringan yang ada. Disamping itu, sistem ini lebih sesuai digunakan untuk sistem yang tidak terpusat (decentralized-system), dimana tidak diperlukan adanya suatu prioritas tertentu.



Gambar 2.3 Topologi Jaringan Ring

3. Star

Dalam konfigurasi bintang, beberapa peralatan yang ada akan dihubungkan kedalam satu pusat komputer. Kontrol yang ada akan dipusatkan pada satu titik, seperti misalnya mengatur beban kerja serta pengaturan sumber daya yang ada. Semua link harus berhubungan dengan pusat apabila ingin menyalurkan data kesimpul lainnya yang dituju. Dalam hal ini, bila pusat mengalami gangguan, maka semua terminal juga akan terganggu. Model jaringan bintang ini relatif sangat sederhana, sehingga banyak digunakan oleh pihak per-bank-kan yang biasanya mempunyai banyak kantor cabang yang tersebar diberbagai lokasi. Dengan adanya konfigurasi bintang ini, maka segala macam kegiatan yang ada di-kantor cabang dapatlah dikontrol dan dikoordinasikan dengan baik. Disamping itu, dunia pendidikan juga banyak memanfaatkan jaringan bintang ini guna mengontrol kegiatan anak didik mereka.

Kelebihan Jaringan Star

a Kerusakan pada satu saluran hanya akan mempengaruhi jaringan pada saluran tersebut dan station yang terpaut.

b Tingkat keamanan termasuk tinggi.

c Tahan terhadap lalu lintas jaringan yang sibuk.

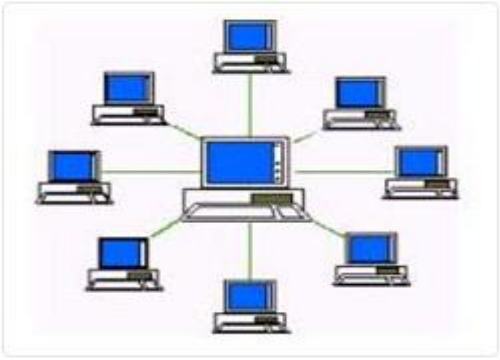
d Penambahan dan pengurangan station dapat dilakukan dengan mudah.

Kekurangan Jaringan Star

a Jika node tengah mengalami kerusakan, maka maka seluruh jaringan akan terhenti.

Penanganan :

a Perlunya disiapkan node tengah cadangan.



Gambar 2.4 Topologi Jaringan Star

4. Extended Star

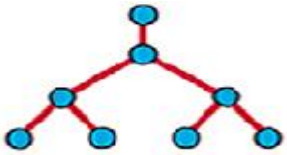
Merupakan perkembangan dari topologi *star*. Memiliki beberapa titik yang terhubung ke satu titik utama.



Gambar 2.5 Topologi Jaringan Extended Star

5. Hierarchical topology

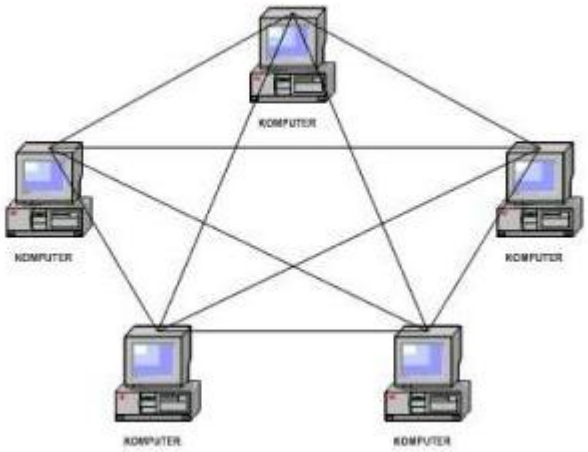
Dibuat mirip dengan topologi *extended star*. Sistem dihubungkan ke komputer yang mengendalikan trafik pada topologi.



Gambar 2.6 Topologi Jaringan Hierarchical Topology

6. Mesh

Topologi Mesh adalah suatu topologi yang memang didisain untuk memiliki tingkat restorasi dengan berbagai *alternatif* rute atau penjaluran yang biasanya disiapkan dengan dukungan perangkat lunak atau *software*. Komponen utama yang digunakan dalam topologi mesh ini adalah *Digital Cross Connect* (DXC) dengan satu atau lebih dari dua sinyal *aggregate*, dan tingkat *cross connect* (koneksi persilangan) yang beragam pada level sinyal SDH. Topologi jaringan mesh ini menerapkan hubungan antar sentral secara penuh. Jumlah saluran ini harus disediakan untuk membentuk suatu jaringan topologi mesh adalah jumlah sentral dikurangi 1 (n-1, dengan n adalah jumlah sentral). Tingkat kerumitan yang terdapat pada jaringan mesh ini sebanding dengan meningkatnya jumlah sentral yang terpasang. Dengan demikian disamping kurang ekonomis juga relatif mahal dalam pengoperasiannya.



Gambar 2.7 Topologi Jaringan Mesh

a. Tipe Jaringan

Dalam jaringan terdapat tiga buah peran yang dijalankan. Yang pertama adalah client. Peran ini hanya sebatas pengguna tetapi tidak menyediakan sumber daya (sharing), informasi, dan lain-lain. Peran kedua adalah sebagai peer, yaitu client yang menyediakan sumber daya untuk dibagi kepada client lain sekaligus memakai sumber daya yang tersedia pada client yang lain (peer to peer). Sedangkan peran yang terakhir adalah sebagai server, yaitu menyediakan sumber daya secara maksimal untuk digunakan oleh client tetapi tidak memakai sumber daya yang disediakan oleh client [14]. Dibawah ini akan dijelaskan jenis-jenis jaringan yang ada.

1. Jaringan Berbasis Server

Jaringan berbasis server atau client-server diartikan dengan adanya server didalam sebuah jaringan yang menyediakan mekanisme pengamanan dan pengelolaan jaringan tersebut. Jaringan ini terdiri dari banyak client dari satu atau lebih server. Client juga biasa disebut front-end meminta layanan seperti penyimpanan dan pencetakan data ke printer jaringan, sedangkan server yang sering disebut back-end menyampaikan permintaan tersebut ke tujuan yang tepat.

2. Jaringan Peer-to-peer

Setiap computer di dalam jaringan peer mempunyai fungsi yang sama dan dapat berkomunikasi dengan computer lain yang telah member izin. Jadi, secara sederhana setiap komputer pada jaringan peer berfungsi sebagai client dan server sekaligus. Jaringan peer digunakan di sebuah

kantor kecil dengan jumlah computer sedikit, dibawah sepuluh workstation.

3. Jaringan Hybrid

Jaringan hybrid memiliki semua yang terdapat pada tiga tipe jaringan di atas. Ini berarti pengguna dalam jaringan dapat mengakses sumber daya yang dishare oleh jaringan peer, sedangkan diwaktu bersamaan juga dapat memanfaatkan sumber daya yang disediakan oleh server.Keuntungan jaringan hybrid adalah sama dengan keuntungan menggunakan jaringan berbasis server dan berbasis peer. Jaringan hybrid memiliki kekurangan seperti pada jaringan berbasis server.

2.5 Internet

Internet merupakan media yang akan digunakan sebagai media interaksi antara pihak merchant dan konsumen. Untuk dapat menjalankan bisnis online, maka merchant harus melakukan koneksi terhadap internet. Demikian pula konsumen yang akan membeli produk atau jasa secara elektronik harus menyambungkan komputernya ke internet melalui ISP (*Internet Service Provider*) tertentu.

2.5.1. Pengertian Internet

Internet adalah sistem informasi global berbasis komputer. Internet terbentuk dari jaringan-jaringan komputer-komputer yang terkoneksi satu sama lain. Setiap jaringan mungkin menghubungkan puluhan, ratusan, hingga ribuan komputer, yang memungkinkan komputer-komputer itu saling berbagi data dan informasi satu sama lain dan untuk saling berbagi sumber daya komputasi yang mahal dan langka seperti komputer-komputer super (*SuperComputer*) yang

sangat kuat dan sistem basis data yang berisi informasi yang bermanfaat [4].

2.5.2 Perkembangan Internet

Penggunaan internet berkembang pesat sejak penemuannya. Alih- alih menghubungkan jaringan-jaringan secara terbatas pada tipe komputer tertentu, teknologi internet memungkinkan koneksi terjadi diantara berbagai jenis komputer. Antar berbagai sistem operasi (baca:tidak terikat *platform* perangkat keras maupun perangkat lunak). Tidak ada jaringan yang terlalu cepat atau lambat, terlalu besar atau terlalu kecil sehingga tidak bisa dikoneksikan. Internet dapat menghubungkan jaringan-jaringan sederhana yang terdiri dari beberapa komputer di suatu ruangan hingga jaringan- jaringan canggih yang merentang antar benua dan menghubungkan ribuan (bahkan jutaan) komputer.

2.5.3 Sumber Daya Internet

Internet memiliki dua sumber daya diantaranya :

a. Surat Elektronis.

Sumber daya internet yang cukup banyak dimanfaatkan oleh para pemakaii adalah surat elektronis (e-mail). Transfer e-mail yang cepat menggunakan protol yang disebut SMTP (Simple Mail Transfer Protocol). Dalam hal ini mail server segera menghubungi tujuan dan kemudian mengirimkan surat. Model pengiriman e-mail yang lain adalah simpan dan teruskan. Cara ini diterapkan jika server tujuan tidak selalu terhubung ke internet.

b. World-Wide Web

Sistem pengaksesan informasi dalam internet yang paling terkenal adalah World Wide Web (WWW) atau biasa dikenal web. Web menggunakan protocol yang disebut HTTP (Hypertext Transfer Protocol) yang berjalan pada TCP/IP. Informasi yang terdapat pada Web disebut halaman web. Untuk mengakses sebuah halaman web dari browser, pemakai perlu menyebutkan URL (Uniform Resource Locator).

2.6 Unified Modelling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah "bahasa" yg telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem.

Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun. Tetapi karena UML juga menggunakan *class* dan *operation* dalam konsep dasarnya, maka ia lebih cocok untuk penulisan piranti lunak dalam bahasa-bahasa berorientasi objek seperti C++, Java, C# atau VB.NET. Walaupun demikian, UML tetap dapat digunakan untuk modeling aplikasi prosedural dalam VB atau C.

Seperti bahasa-bahasa lainnya, UML mendefinisikan notasi dan *syntax*/semantik. Notasi UML merupakan sekumpulan bentuk khusus untuk menggambarkan berbagai diagram piranti lunak. Setiap bentuk memiliki

makna tertentu, dan UML *syntax* mendefinisikan bagaimana bentuk-bentuk tersebut dapat dikombinasikan. Notasi UML terutama diturunkan dari tiga notasi yang telah ada sebelumnya: Grady Booch OOD (*Object-Oriented Design*), Jim Rumbaugh OMT (*Object Modeling Technique*), dan Ivar Jacobson OOSE (*Object-Oriented Software Engineering*). [6].

a. Diagram UML

UML menyediakan 10 macam diagram untuk memodelkan aplikasi berorientasi objek, yaitu:

1. Use Case Diagram untuk memodelkan proses bisnis.
2. Conceptual Diagram untuk memodelkan konsep-konsep yang ada di dalam aplikasi.
3. Sequence Diagram untuk memodelkan pengiriman pesan (message) antar objek.
4. Collaboration Diagram untuk memodelkan interaksi antar objek.
5. State Diagram untuk memodelkan perilaku objek di dalam sistem.
6. Activity Diagram untuk memodelkan perilaku userdan objek di dalam sistem.
7. Class Diagram untuk memodelkan struktur kelas.
8. Objek Diagram untuk memodelkan struktur objek.
9. Component Diagram untuk memodelkan komponen objek.
10. Deployment Diagram untuk memodelkan distribusi aplikasi.

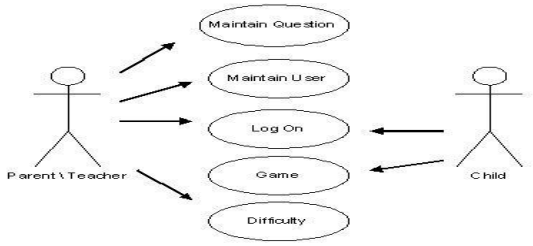
Berikut akan dijelaskan 4 macam diagram yang paling sering digunakan dalam pembangunan aplikasi berorientasi objek, yaitu *use case diagram*,

sequence diagram, collaboration diagram, dan*class diagram.*

b. *Use Case Diagram*

Use case diagram digunakan untuk memodelkan bisnis proses berdasarkan perspektif pengguna sistem. *Use case diagram* terdiri atas diagram untuk *use case* dan *actor*. Actormerepresentasikan orang yang akan mengoperasikan atau orang yang berinteraksi dengan sistem aplikasi.

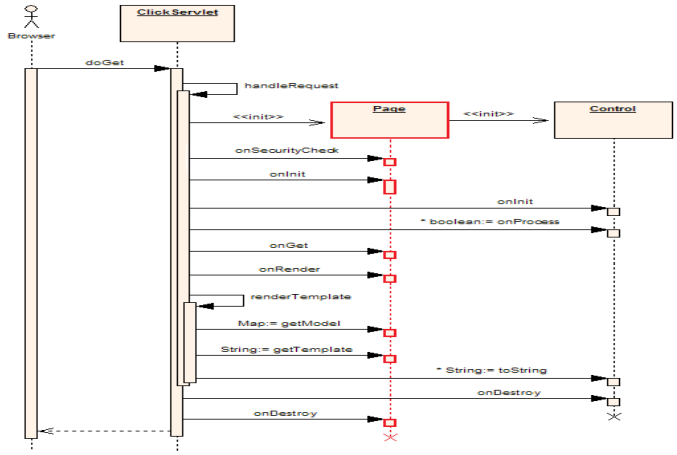
Use case merepresentasikan operasi-operasi yang dilakukan oleh *actor*.*Use case* digambarkan berbentuk elips dengan nama operasi dituliskan didalamnya. Actor yang melakukan operasi dihubungkan dengan garis lurus ke *use case.*



Gambar 2.8 Diagram Use Case

c. *Sequence Diagram*

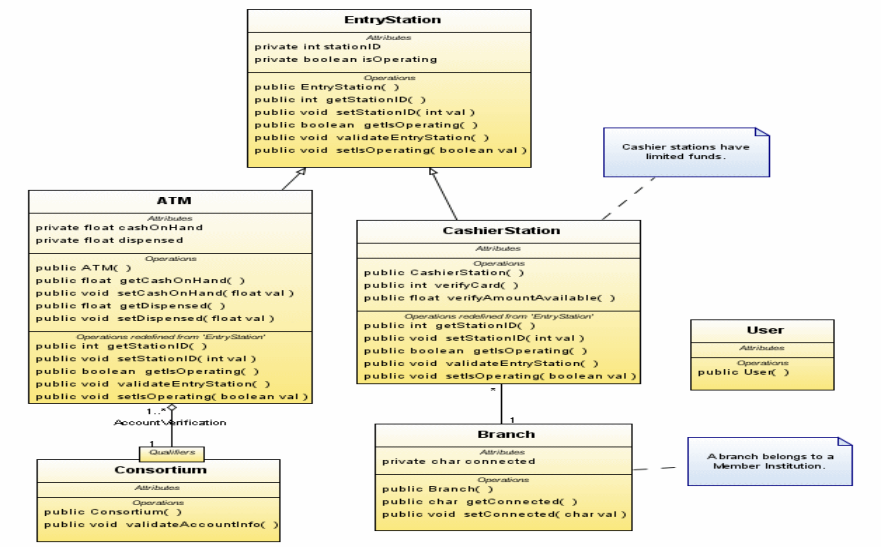
Sequence diagram menjelaskan secara detil urutan proses yang dilakukan dalam sistem untuk mencapai tujuan dari *use case.* Interaksi yang terjadi antar *class*, operasi apa saja yang terlibat, urutan antar operasi, dan informasi yang diperlukan oleh masing-masing operasi.



Gambar 2.9 *Sequence Diagram*

d. *Class Diagram*

Class diagram merupakan diagram yang selalu ada di permodelan sistem berorientasi objek. *Class* diagram menunjukkan hubungan antar *class* dalam sistem yang sedang dibangun dan bagaimana mereka saling berkolaborasi untuk mencapai suatu tujuan [7].

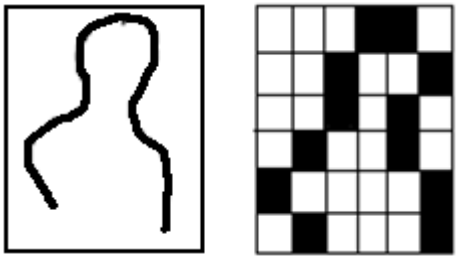


Gambar 2.10 Class Diagram

2.7. Gambar Digital

Gambar digital didefinisikan sebagai fungsi f(x,y) dua dimensi, dimana x dan y adalah koordinat spasial dan f(x,y) adalah disebut dengan intensitas atau tingkat keabuan gambar pada koordinat x dan y. Jika x, y, dan nilai f terbatas dalam diskrit, maka disebut dengan gambar digital. Gambar digital dibentuk dari sejumlah elemen terbatas, yang masing-masing elemen tersebut memiliki nilai dan koordinat tertentu. *Pixel* adalah elemen gambar yang memiliki nilai yang menunjukkan intensitas warna

Gambar digital dapat dibagi menjadi dua jenis. Jenis pertama adalah gambar digital yang dibentuk oleh kumpulan *pixel* dalam array dua dimensi. Gambar jenis ini disebut gambar bitmap (*bitmap image*) atau gambar raster (*raster image*). Jenis gambar yang kedua adalah gambar yang dibentuk oleh fungsi-fungsi geometri dan matematika. Jenis gambar ini disebut grafik vektor (*vector graphics*).



Gambar 2.11 Gambar analog dan gambar digital.

2.7.1 Pengolahan Gambar Digital

Pengolahan gambar merupakan proses pengolahan dan analisis gambar yang banyak melibatkan persepsi visual. Proses ini mempunyai ciri data masukan dan informasi keluaran yang berbentuk gambar.

Istilah pengolahan gambar digital secara umum didefinisikan sebagai pemrosesan gambar dua dimensi dengan komputer. Gambar digital adalah barisan bilangan nyata maupun kompleks yang diwakili oleh bit-bit tertentu.

Umumnya gambar digital berbentuk persegi panjang atau bujur sangkar dengan lebar dan tinggi tertentu. Ukuran ini biasanya dinyatakan dalam banyaknya titik atau *pixel* sehingga ukuran gambar selalu bernilai bulat. Setiap *pixel* memiliki koordinat sesuai posisinya dalam gambar. Koordinat ini biasanya dinyatakan dalam bilangan bulat positif, yang dapat dimulai dari 0 atau 1 tergantung pada sistem yang digunakan. Setiap titik juga memiliki nilai berupa angka digital yang merepresentasikan informasi yang diwakili oleh titik tersebut.

Beberapa pemrosesan gambar yang bisa dilakukan seperti memperbaiki kualitas gambar, dilihat dari aspek radiometrik (peningkatan kontras, transformasi warna, restorasi gambar) dan dari aspek geometrik (rotasi, translasi, skala, transformasi geometrik), melakukan pemilihan ciri gambar (*feature images*) yang optimal untuk tujuan analisis, melakukan proses penarikan informasi atau deskripsi obyek atau pengenalan obyek yang terkandung pada gambar, melakukan kompresi atau reduksi data untuk tujuan penyimpanan data, transmisi data, dan waktu proses data [20].

2.7.2 Preprocessing

Sebelum melakukan langkah pengolahan gambar, gambar yang telah ditangkap sebaiknya melewati tahap persiapan gambar atau *preprocessing*. Tahap ini menjadi penting karena dapat menghasilkan gambar yang lebih seragam baik

dari ukuran, warna, dan ketebalan sehingga dapat memperbaiki kinerja proses komputasi dan menyederhanakan langkah pengolahan gambar selanjutnya. Tahap ini meliputi 4 proses yaitu *resize*, *grayscale*, dan *histogram equalization* [20].

a. Resize

Resize merupakan proses mengubah ukuran gambar agar sesuai dengan standar sistem. Proses ini bertujuan untuk menyeragamkan gambar input sehingga kinerja proses ekstraksi ciri lebih efektif gambar diresize menjadi 250x250.

Algoritma Resize :

```
Read(image,imgx,imgy)
Max_x<- 250 (maksimal nilai lebar gambar)
Max_y-<250(maksimal nilai panjang gambar)
If imgx>=Max_x then
     Scale = Max_x div imgx
     new_imgx = imgx * scale
     new_imgy = imgy *scale
endif
If new_imgy > Max_y then
     Scale = Max_y/new_imgy
     new_imgx = new_imgx*scale
     new_imgy = new_imgy*scale
endif
If imgx<Max_x then
     new_imgx = imgx;
If imgy<Max_y then
     new_imgy = imgy;
```

b. Grayscale

Grayscale merupakan proses mengubah gambar menjadi monokrom dengan nilai intensitas 0 untuk hitam, 255 untuk putih, dan abu-abu untuk nilai yang berada pada rentang nilai 0 sampai 255.

Algoritma Grayscale

```
Read (image,x,y)
For (i<-0 ; i<x; i++) do

     For (j<-0; j<y; j++) do

       Getpixel(i,j);

       Int grayscale = (int)((originalcolor.R)+
(originalcollor.G)+(originalcolor.Y)/3)

        Newimage(i,j,grayscale)

End for

End for
```

c. Histogram Equalization

Proses Histogram Equalization adalah suatu proses perataan histogram, dimana distribusi derajat keabuan pada suatu gambar dibuat rata. Tujuan dari perataan histogram adalah untuk memperoleh penyebaran histogram yang merata, sedemikian sehingga setiap derajat keabuan memiliki jumlah pixel yang relatif sama.

Algoritma Histogram

```
  Deklarasi : (A,int N,int M) /*A=array citra N, M=panjang,Lebar
  gambar*/
/*inisialisasi Hist[0,255] dengan 0*/
for(i=0;i<=255;i++)
  Hist[i]=0
endfor
/*mencacah frekuensi kemunculan*/
for(k=0;k<=255;k++)
for (i=0;i<=N-1;i++)
  for(j=0,j<=M-1;j++)
     if(A[i,k]==i-1)
           Hist[i]=Hist[i]+1
     endif
  endfor
```

```
endfor
endfor
endfor
```

d. **Ambang Batas (Threshold)**

Ambang Batas adalah teknik segmentasi yang sederhana untuk citra yang mengandung objek yang solid pada latar belakang dengan kecerahan yang berbeda, tetapi masih dapat keseragaman diantaranya (Dougherty, 2009).

Penentuan ambang batas merupakan salah satu bagian dari proses pencitraan yang disebut segmentasi, dimana segmentasi adalah sebuah langkah penting untuk melakukan deskripsi, rekognisi atau klasifikasi terhadap sebuah citra dan komponen-komponennya. Tujuan dari segmentasi adalah untuk membagi sebuah citra ke beberapa daerah pembagian yang mempunyai arti untuk fungsi tertentu. Dalam kasus ini, segmentasi berfungsi untuk membagi citra ke dalam dua distribusi, yaitu piksel putih (objek) dan piksel hitam (latar belakang).

Ambang batas berfungsi untuk mengubah citra kromatik (berwarna) menjadi citra biner atau hitam putih. Keberhasilan dari proses ambang batas tergantung pada pemilihan metodenya.

Algoritma Threshold

```
Tmean = 0 /*deklarasi nilai awal t*/
for (k = 0; k < level; k++)
For x=0 to panjang_pixel-1 do
     For y=0 to lebar_pixel-1 do
     N= image[i],[y]
     If n<=T then
           new_x=0
           new_y=0
           t=k;
     else
           new_x=255
           new_y=255
     end if
```

```
endfor
endfor
```

2.7.3 Metode Jarak Minimum

Metode Jarak minimum ini dikemukakan berdasarkan pada konsep vector dan matrik sehingga dapat memudahkan perhitungan dan kesamaannya dalam ruang dimensi-n untuk banyak data. Pertama-tama dalam hal ini dikemukakan jarak anatara dua titik, jarak antara satu titik dengan titik-titik yang lain yang membentuk bidang dalam ruang Euclidean-n. Selanjutnya perhitungan jarak minimum disini akan memberikan jarak terdekat bagi titik tersebut dengan suatu bidang serta posisi dari titik tersebut pada bidang. Konsep jarak minimum tersebut di atas dapat digunakan selanjutkan untuk persoalan analisis pengelompokan dalam penerapan logika samar menggunakan metode Mehanolobis Distance dan Euclidean Distance. Metode ini menyarankan penggunaan titik-titik terdekat tetapi masih didalam anggota kelompok yang sama dengan memperhatikan matrik kovarian karena ada kemungkinan data berasal dari kelompok yang berbeda [16].

2.7.3.1 *Pattern Matching* Berbasis Jarak Euclid

Metode ini menggunakan jarak euclid sebagai kriteria pengenalan. Ini akan menjelaskan tentang jarak euclid, hubungan jarak euclid dengan pengenalan, dan algoritma yang digunakan untuk pengenalan dengan jarak euclid. Jarak euclid adalah suatu nilai yang didapatkan ketika kita mengukur seberapa jauhnya suatu titik X dari titik lain Y. Dengan kata lain, jarak euclid adalah panjang garis lurus yang menghubungkan dua buah titik X dan Y dalam suatu ruang Euclid [8]. Panjang garis antara dua buah dapat dihitung dengan cara sebagai berikut.

- Terdapat dua buah titik dalam ruang Euclid yaitu X=[x1,x2,…,xn] dan Y=[y1,y2,….yn].
- Jarak Euclid anatar X dan Y dapat dihitung dengan persamaan (2.8)

$$ED(X,Y) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \ldots + (x_n \quad y_n)^2}$$

Dengan metode ini suatu gambar objek dianalogikan sebagai suatu titik dalam ruang gambar (ruang euclid). Oleh karena itu untuk menentukan apakah dua buah gambar berasal dari kelas yang sama dapat dilakukan dengan menghitung jarak dari kedua buah gambar tersebut dalam ruang euclid (jarak euclid). Semakin mirip kedua buah gambar maka semakin kecil jarak euclidnya.Pengenalan dengan jarak euclid ini dilakukan melalui dua cara. Yang pertama adalah dengan menggukanan vektor rata-rata dan yang kedua adalah dengan perbandingan langsung.

1. Vektor Rata-rata

   Dengan metode ini, setiap kelas memiliki vektor rata-rata pada ruang euclid. Vektor rata-rata tersebut dibuat dari data pelatihan.Untuk menentukan apakah suatu gambar dikenali atau tidak, gambar tersebut dihitung jarak euclidnya terhadap setiap vektor rata-rata. Jika jarak minimum gambar tersebut didapatkan terhadap vektor rata-rata kelas yang sama maka gambar tersebut dikenali.

   1. Bagi Data Gambar menjadi dua bagian, *A=[a1,a2,…ap]* dan *B=[b1,b2…bp]* dimana *ai=[ai1,ai2,…ain]* dan *bj=[bi1,bi2,…,bim]*.

Ket : i = [1,2..,p]

p=banyaknya kelas.

n=banyak gambar untuk suatu kelas i.

m=banyak gambar untuk suatu kelas j.

2. Buat vector rata-rata A=(a1,a2,…ap) untuk masing-masing kelas dari data pelatihan persamaan 2.9

$$\text{Rata-Rata(ai)} = \frac{ai1+ai2+\ldots ain}{N} \quad (2,9)$$

3. Untuk masing-masing data pengujian D=[d1,d2,…dp], hitung jaraknya terhadap vector rata-rata setiap kelas seperti persamaan 2.10

$$d_h = ED(\bar{a}_i, b_{jk}) \quad (2.10)$$

$h = [1, 2,.., p]$

$i = [1, 2,.., p]$

$j = [1, 2,\ldots, p]$

$k = [1, 2,\ldots, m]$

4. Cari jarak minimum dan indeks dari jarak minimum tersebut dengan persamaan 2.11 dan 2.12.

MD = min(D) (2.11)

X=index(MD) (2.12)

5. Jika jarak minimum yang didapatkan adalah terhadap vektor rata-rata dari kelas yang sama dengan data pengujian yaitu untuk data b_{jk} , nilai $x = j$ maka data b_{jk} tersebut dikenali.

6. Jika jarak minimum yang didapatkan adalah bukan terhadap vektor rata-rata

dari kelas yang sama dengan data pengujian yaitu untuk data b_{jk} , nilai x≠j maka b_{jk} tersebut tidak dikenali.

2. Perbandingan Langsung

Berbeda dengan metode sebelumnya, metode ini tidak memerlukan vektor rata-rata. Setiap gambar pengujian dicari jaraknya dengan setiap gambar pelatihan. Jika jarak minimum didapatkan terhadap gambar pelatihan yang memiliki kelas yang sama denga gambar pengujian maka gambar pengujian tersebut dikenali.

1. Bagi Data Gambar menjadi dua bagian, *A=[a1,a2,...ap]* dan *B=[b1,b2...bp]* dimana *ai=[ai1,ai2,...ain]* dan *bj=[bi1,bi2,...,bim]*.

Ket : i = [1,2..,p]

p=banyaknya kelas.

n=banyak gambar untuk suatu kelas i.

m=banyak gambar untuk suatu kelas j.

2. Untuk masing- masing data $D = [d_1 , d_2 , \dots , d_q]$, hitung jaraknya terhadap setiap data pelatihan dengan persamaan (2.13).

$D_h=ED(a_{ik,}b_{jk})$

h=[1,2,…,q]

i=[1,2,…p]

j=[1,2,…,p]

k=[1,2,…n]

l=[1,2,…,m]

Simpan juga nilai indeks *i* dan *j* untuk masing-masing *d*.

3. Cari jarak minimum dengan persamaan (2.11).
4. Jika jarak minimum yang didapatkan adalah terhadap data pelatihan dari kelas yang sama dengan data pengujian yaitu jika nilai *i*=untuk jarak minimum *j* maka gambar tersebut dikenali.
5. Jika jarak minimum yang didapatkan adalah bukan terhadap data pelatihan dari kelas yang sama dengan data pengujian yaitu jika nilai i≠ untuk jarak j minimum maka gambar tersebut tidak dikenali.

2.8 Augmented Reality

Realitas tertambah, atau kadang dikenal dengan singkatan bahasa Inggrisnya AR (*augmented reality*), adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Tidak seperti realitas maya yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, realitas tertambah sekedar menambahkan atau melengkapi kenyataan.

2.8.1 Sejarah Augmented Reality

Secara umum, augmented reality (AR) adalah penggabungan antara objek virtual dengan objek nyata. Sebagai contoh, adalah saat stasiun televisi, menyiarkan pertandingan sepak bola, terdapat objek virtual, tentang skor pertandingan yang sedang berlangsung. Menurut Ronald Azuma pada tahun 1997, augmented reality adalah menggabungakan dunia nyata dan virtual, bersifat interaktif secara real time, dan merupakan animasi 2D maupun 3D. Sejarah tentang augmented reality dimulai dari tahun 1957-1962, ketika seorang penemu yang bernama Morton Heilig, seorang sinematografer, menciptakan dan

memapatenkan sebuah simulator yang disebut Sensorama dengan visual, getaran dan bau. Pada tahun 1966, Ivan Sutherland menemukan head-mounted display yang dia claim 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 Augmented Reality 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 ArToolkit di HITLab dan didemonstrasikan di SIGGRAPH, pada tahun 2000, Bruce.H.Thomas, mengembangkan ARQuake, sebuah Mobile Game AR yang ditunjukan di International Symposium on Wearable Computers.

Pada tahun 2008, Wikitude AR Travel Guide, memperkenalkan Android G1 Telephone yang berteknologi AR, tahun 2009, Saqoosha memperkenalkan FLARToolkit yang merupakan perkembangan dari ArToolkit. FLARToolkit memungkinkan kita memasang teknologi AR di sebuah website, karena output yang dihasilkan FLARToolkit 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.

Bidang-bidang yang pernah menerapkan teknologi augmented reality adalah [3]:

1. Kedokteran (Medical): Teknologi pengambaran sangat dibutuhkan di dunia kedokteran, seperti misanya, untuk simulasi operasi, simulasi pembuatan vaksin virus, dll. Untuk itu, bidang kedokteran menerapkan augmented reality pada visualisasi penelitian mereka.
2. Hiburan (Entertainment): Dunia hiburan membutuhkan augmented reality sebagai penunjang efek-efek yang akan dihasilkan oleh hiburan tersebut. Sebagai contoh, ketika sesorang wartawan cuaca memperkirakan ramalan cuaca, dia berdiri di depan layar hijau atau biru, kemudian dengan teknologi augmented reality, layar hijau atau biru tersebut berubah menjadi gambar animasi tentang cuaca tersebut, sehingga seolah-olah wartawan tersebut, masuk ke dalam animasi tersebut.
3. Latihan Militer (Military Training): Militer telah menerapkan augmented reality pada latihan tempur mereka. Sebagai contoh, militer menggunakan augmented reality untuk membuat sebuah permainan perang, dimana prajurit akan masuk kedalam dunia game tersebut, dan seolah-olah seperti melakukan perang sesungguhnya.
4. Engineering Design: Seorang engineering design membutuhkan augmented reality untuk menampilkan hasil design mereka secara nyata terhadap

klien. Dengan augmented reality klien akan tahu, tentang spesifikasi yang lebih detail tentang desain mereka.

5. Robotics dan Telerobotics: Dalam bidang robotika, seorang operator robot, mengunnakan pengendari pengambaran visual dalam mengendalikan robot itu. Jadi, penerapan augmented reality dibutuhkan di dunia robot.

6. Consumer Design: Virtual reality telah digunakan dalam mempromsikan produk. Sebagai contoh, seorang pengembang menggunkan brosur virtual untuk memberikan informasi yang lengkap secara 3D, sehingga pelanggan dapat mengetahui secara jelas, produk yang ditawarkan.

2.8.2 Tujuan AR

Tujuan utama dari sistem Augmented Reality akan berwujud sebagai sebuah kacamata atau proyektor retina yang akan menyediakan tampilan informasi yang relevan, dipetakan ke lingkungan sekitarnya secara realtime. Misalnya, saat melihat sebuah restoran dengan kacamata Augmented Reality, maka satu panggilan otomatis langsung ke database review atau menu dari website restoran tersebut. Seorang ilmuwan yang bekerja pada perusahaan farmasi bisa menggunakan kacamata untuk menampilkan model 3D dari berbagai molekul dan menggunakannya untuk memvisualisasikan obat yang lebih baik. Anak mungkin menggunakan jaringan yang terhubung kacamata AR untuk bermain video game kehidupan nyata yang memungkinkan menembakkan “laser” dari tangan mereka, meski kemungkinan agak terbatas.

Augmented Reality bergantung pada kemajuan teknologi miniaturisasi dan komputasi bergerak (mobile computing). Saat ini, teknologi sistem proyeksi yang

efektif dan komputer kecil dan cepat masih kurang matang untuk benar-benar dapat membuat antarmuka Augmented Reality yang afektif, walaupun kita sudah semakin dekat pada kesempurnaan dengan riset yang dilakukan terus menerus oleh para ahli. Purwarupa telah banyak dibuat selama beberapa dekade, tetapi produk utama yang benar-benar layak belum ada. Salah satu teknologi yang menjanjikan adalah proyeksi retina, sehingga kacamata tidak digunakan lagi. Sistem proyeksi retina komersial sebenarnya sudah ada, namun resolusi dan palet warnanya masih sangat rendah.

Augmented Reality saat ini sebenarnya sudah ada dalam bentuk yang belum sempurna. Misalnya, komentator olahraga sering menggunakan pena cahaya untuk "menggambar" di lapangan sepak bola untuk memberikan bantuan visual untuk rekan komentatornya. Contoh lain yaitu gambar iklan yang sering tampil dilapangan bulutangkis ketika ditayangkan di TV, seakan gambar iklan ini melekat pada lapangan. Gambar iklan sponsor ini terus berganti-ganti selama pertandingan. Ini menunjukkan bukti dari konsep AR meski masih terbatas.

2.9. Android

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak [11]. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola,

Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Pada saat perilisan perdana Android, 5 November 2007, Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, Google merilis kode–kode Android di bawah lisensi Apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler. Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau Google Mail Services (GMS) dan kedua adalah yang benar– benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai Open Handset Distribution (OHD).

Pada Juli 2000, Google bekerjasama dengan Android Inc., perusahaan yang berada di Palo Alto, California Amerika Serikat. Para pendiri Android Inc. bekerja pada Google, di antaranya Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White. Saat itu banyak yang menganggap fungsi Android Inc. hanyalah sebagai perangkat lunak pada telepon seluler. Sejak saat itu muncul rumor bahwa Google hendak memasuki pasar telepon seluler. Di perusahaan Google, tim yang dipimpin Rubin bertugas mengembangkan program perangkat seluler yang didukung oleh kernel Linux. Hal ini menunjukkan indikasi bahwa Google sedang bersiap menghadapi persaingan dalam pasar telepon seluler. versi android terbaru yaitu versi 3.0. Pada tahun 2005 Google mengakusisi Android Inc yang pada saat itu dimotori oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Crish White. Yang kemudian pada tahun itu juga memulai membangun platform Android secara lebih intensif. Kemudian pada tanggal 12 November 2007 Google bersama Open Handset Aliance (OHA) yaitu konsorium perangkat lunak mobile terbuka, merilis

Google Android SDK, setelah mengumumkannya seminggu sebelumnya. Dan sambutannya sangat luar biasa , hampir semua media berita tentang IT dan Programming memberitakan tentang dirilisnya Android SDK (*Software Developtment Kit*). Ini dikarenakan ide dari flatform Android sangat menarik untuk developer dan programmer di seluruh penjuru dunia. Di sisi lain, produsen pembuat handset ponsel juga segera berlomba-lomba membuat handset dengan platform Android ini. Google bersama dengan OHA merilis paket software SDK yang lengkap untuk mengembangkan aplikasi pada perangkat mobile, yaitu : Sistem Operasi, Middleware dan Aplikasi utama untuk perangkat mobile. Sebagai Programmer atau Developer kita bisa melakukan segalanya, mulai dari membuat aplikasi pengiriman SMS hanya dengan dua baris kode, hingga mengganti even pada Home Screen perangkat Android. Selain itu, bahkan dengan mudah kita bisa membuatdan mengkostumisasi Sistem Operasinya, atau mengganti semua aplikasi default dari google.

Semua aplikasi yang dibuat untuk android akan memiliki akses setara dalam mengakses seluruh kemampuan handset, tanpa membedakan apakah itu merupakan aplikasi inti atau aplikasi pihak ketiga. Dalam kata lain dengan platform android ini, Programer atau Developer secara penuh akan bisa mengkustomisas perangkat androidnya. Android built in pada Linux kernel (Open Linux Kernel), dengan sebuah mesin virtual yang telah didesain dan untuk mengoptimalkan penggunaan sumberdaya memori dan handware pada lingkungan perangkat mobile (*Mobile Environment*). Dalvik adalah nama dari Android Virtual Mesin, yang merupak interpreter virtual mesin yang akan mengeksekusi

file kedalam format Dalvik Executable (*.dex). Sebuah format yang dirancang untuk ruang penyimpanan yang efisien dan eksekusi memori yang terpetakan (memory-mappable execution).

Dlavik Virtual Mesun (Dalvik VM) berbasis register dan dapat mengeksekusi kelas (class) yang telah terkompilasi pada compier bahasa java, kemudian di transformasikan kedalam native format dengan menggunakan Tool "dx" yang telah terintegrasi. Kita mungkin telah mengenal JavaVM (Java Virtual Mesin), yang saat ini bisa kita temukan pada setiap komputer desktop. Berbeda dengna DalvikVM, JavaVM berbasis stack (Stack-based Virtual Machine), DalvikVM memiliki keunggulan dengan menggunakan Registred Based, ini karena pada prosesor perangkat genggam telah dioptimasi untuk eksekusi berbasis register . Android saat ini tidak hanya berjalan pada handphone, beberapa vendor menanamkan Android pada tablet, Internet Tablet, E-Book Reader, Laptop, dan gadget lainnya.

Pada 9 Desember 2008, diumumkan anggota baru yang bergabung dalam program kerja Android ARM Holdings, Atheros Communications, diproduksi oleh Asustek Computer Inc, Garmin Ltd, Softbank, Sony Ericsson, Toshiba Corp, dan Vodafone Group Plc. Seiring pembentukan Open Handset Alliance, OHA mengumumkan produk perdana mereka, Android, perangkat *mobile* yang merupakan modifikasi kernel Linux 2.6. Sejak Android dirilis telah dilakukan berbagai pembaruan berupa perbaikan bug dan penambahan fitur baru. Telepon pertama yang memakai sistem operasi Android adalah HTC Dream, yang dirilis pada 22 Oktober 2008. Pada penghujung tahun 2009 diperkirakan di dunia ini

paling sedikit terdapat 18 jenis telepon seluler yang menggunakan Android. Beberapa versi dari android yang sudah diluncurkan diantaranya:

1. Andorid versi 1.1

Pada 9 Maret 2009, Google merilis Android versi 1.1. Android versi ini dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, *voice search* (pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan email.

2. Android versi 1.5 (Cupcake)

Pada pertengahan Mei 2009, Google kembali merilis telepon seluler dengan menggunakan Android dan SDK (Software Development Kit) dengan versi 1.5 (Cupcake). Terdapat beberapa pembaruan termasuk juga penambahan beberapa fitur dalam seluler versi ini yakni kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, mengunggah video ke Youtube dan gambar ke Picasa langsung dari telepon, dukungan Bluetooth A2DP, kemampuan terhubung secara otomatis ke headset Bluetooth, animasi layar, dan keyboard pada layar yang dapat disesuaikan dengan sistem.

3. Android versi 1.6 (Donut)

Donut (versi 1.6) dirilis pada September dengan menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan kontrol applet VPN. Fitur lainnya adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus; kamera, camcorder dan galeri yang dintegrasikan; CDMA / EVDO, 802.1x, VPN,

Gestures, dan Text-to-speech engine; kemampuan dial kontak; teknologi *text to change speech* (tidak tersedia pada semua ponsel; pengadaan resolusi

VWGA.

4. Android versi 2.0/2,1 (Eclair)

Pada 3 Desember 2009 kembali diluncurkan ponsel Android dengan versi 2.0/2.1 (Eclair), perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan *flash* untuk kamera 3,2 MP, digital Zoom, dan Bluetooth 2.1. Untuk bergerak cepat dalam persaingan perangkat generasi berikut, Google melakukan investasi dengan mengadakan kompetisi aplikasi mobile terbaik (*killer apps* - aplikasi unggulan). Kompetisi ini berhadiah $25,000 bagi setiap pengembang aplikasi terpilih. Kompetisi diadakan selama dua tahap yang tiap tahapnya dipilih 50 aplikasi terbaik. Dengan semakin berkembangnya dan semakin bertambahnya jumlah handset Android, semakin banyak pihak ketiga yang berminat untuk menyalurkan aplikasi mereka kepada sistem operasi Android. Aplikasi terkenal yang diubah ke dalam sistem operasi Android adalah Shazam, Backgrounds, dan WeatherBug. Sistem operasi Android dalam situs Internet juga dianggap penting untuk menciptakan aplikasi Android asli, contohnya oleh MySpace dan Facebook.

5. Android versi 2.2 (Froyo: Frozen Youghurt)

Pada 20 Mei 2010, Android versi 2.2 (Froyo) diluncurkan. Perubahan- perubahan umumnya terhadap versi-versi sebelumnya antara lain dukungan Adobe Flash 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, intergrasi V8 JavaScript engine yang dipakai Google Chrome yang

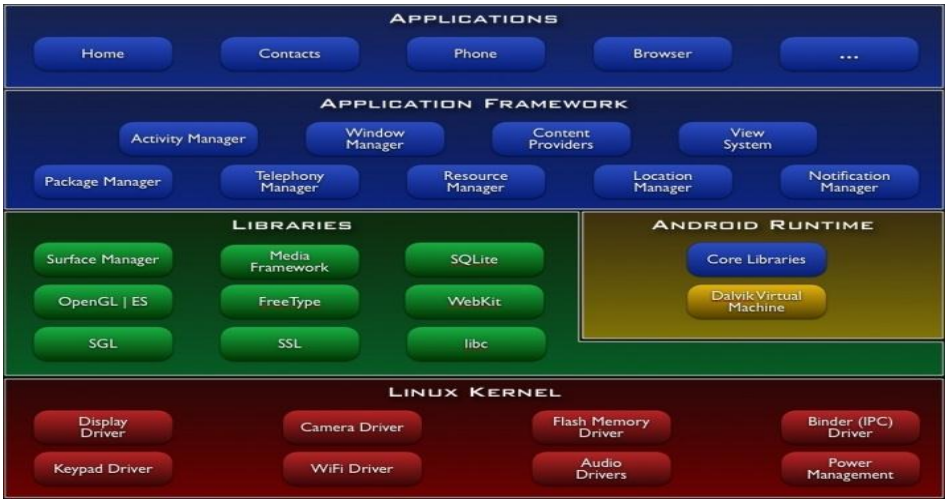
mempercepat kemampuan rendering pada browser, pemasangan aplikasi dalam SD Card, kemampuan WiFi Hotspot portabel, dan kemampuan auto update dalam aplikasi Android Market.

6. Android versi 2.3 (Gingerbread)

Pada 6 Desember 2010, Android versi 2.3 (Gingerbread) diluncurkan. Perubahan-perubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (gaming), peningkatan fungsi copy paste, layar antar muka (User Interface) didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio baru (reverb, equalization, headphone virtualization, dan bass boost), dukungan kemampuan Near Field Communication (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.

2.9.1 Arsitektur Android

Sistem operasi Android memiliki 4 lapisan (layer) yang merupakan komponen sistem Android. Gambar 2.12 merupakan lapisan arsitektur sistem operasi Android:



Gambar 2.12 Arsitektur Andoid

2.9.2 Android-Runtime

Android terdiri satu set core libraries yang menyediakan sebagian besar fungsi yang sama dengan yang terdapat pada core libraries bahasa pemograman java. Setiap aplikasi menjalankan prosesnya sendiri dalam Android. Setiap alikasi menjalankan prosesnya sendiri dalam Android, dengan masing-masing instan dari mesin virtual Dalvik (Dalvik VM). Dalvik dirancang agar perangkat dapat menjalankan multiple VMs secara efisien. Mesin Virtual Dalvik mengeksekusi file dalam Dalvik executable (.dex), sebuah format yang dioptimalkan untuk memori yang kecil. Dalvik VM berbasis, berjalan dan dikompilasi oleh compiler bahasa Java yang telah ditransformasikan ke dalam .dex format oleh tool "dx" yang telah di sertakan, Dalvik VM bergantung pada kernel Linux untuk berfungsi seperti threading dan manajemen memori tingkat rendahnya.

2.9.2.1 Framework-Aplikasi

Pengembang memiliki akses penuh menuju API framework yang sama, dengan yang digunakan oleh aplikasi inti. Arsitektur aplikasi dirancang agar komponen dapat digunakan kembali (reuse) denga mudah. Setiap aplikasi dapat memanfaatkan kemampuan ini dan aplikasi yang lain mungkin akan memanfaatkan kemampuan ini (sesuai denganbatasan keamanan yang didefinisikan oleh framework). Mekanisme yang sama memungkinkan komponen untuk diganti oleh pengguna.Semua pengguna merupakan rangkaian set layanan dan sistem, termasuk:

a. View yang kaya dan extensible yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi, termasuk list, grid, kotak teks, tombol, dan bahkan sebuah embeddable web
b. Content provider yang memungkinkan aplikasi untuk mengakses data (seperti dari daftar kontak help) atau membagi data tersebut.
c. Resource Manager, yang menyediakan akses ke kode non sumber lokal seperti string, gambar, dan tata letak file
d. Notification Manager yang memungkinkan semua aplikasi menampilkan alert yang bisa dokostumisasi didalam status bar.
e. Activity Manager yang mengelola siklus hidup aplikasi dan menyediakan navigasi umum backstack.

2.9.2.2 Fitur Application Android

Android telah menyertakan aplikasi inti seperti email elient, SMS, kalender, peta, browser, kontak, dan lain-nya. Semua aplikasi tersebut ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman Java. Pada layer inilah developer atau kita menempatkan aplikasi yang dibuat. Yang istimewa adalah pada android semua aplikasi baik aplikasi inti (native) maupun aplikasi pihak ketiga berjalan pada layer aplikasi yang dibuat untuk android akan memiliki akses yang setara dalam mengakses seluruh kemampuan handset, tanpa membedakan apakah itu merupakan aplikasi inti atau aplikasi pihak ketiga. Dalam kata lain dengan platform android ini, Programmer atau developer secara penuh akan bisa mengkostumisasi perangkat androidnya.

2.10 Java

Java adalah bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di berbagai komputer termasuk telepon genggam. Dikembangkan oleh Sun Microsystems dan diterbitkan tahun 1995. Java tidak boleh disalahpahami sebagai JavaScript. JavaScript adalah bahasa *scripting* yang digunakan oleh *web browser* [21].

2.10.1 Sejarah Java

Pada 1991, sekelompok insinyur Sun dipimpin oleh Patrick Naughton dan James Gosling ingin merancang bahasa komputer untuk perangkat konsumer seperti *cable TV Box*. Karena perangkat tersebut tidak memiliki banyak memori, bahasa harus berukuran kecil dan mengandung kode yang liat. Juga karena manufaktur – manufaktur berbeda memilih *processor* yang berbeda pula, maka bahasa harus bebas dari manufaktur manapun. Proyek diberi nama kode ”Green”.Sebagai sebuah bahasa pemrograman, Java dapat membuat seluruh bentuk aplikasi, *desktop, web* dan lainnya, sebagaimana dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman konvensional yang lain.

Java adalah bahasa pemrograman yang berorientasi objek (OOP) dan dapat dijalankan pada berbagai *platform* sistem operasi. Perkembangan Java tidak hanya terfokus oada satu sistem operasi, tetapi dikembangkan untuk berbagai sistem operasi dan bersifat *open source.* Sebagai sebuah peralatan pembangun, teknologi Java menyediakan banyak *tools* : *compiler, interpreter,* penyusun dokumentasi, paket kelas dan sebagainya. Aplikasi dengan teknologi Java secara umum adalah aplikasi serbt a guna yang dapat dijalankan pada

seluruh mesin yang memiliki *Java Runtime Environment* (JRE).

Terdapat dua komponen utama dari *Deployment Environment*. Yang pertama adalah JRE, yang terdapat pada paket J2SDK, mengandung kelas – kelas untuk semua paket teknologi Java yang meliputi kelas dasar dari Java, komponen GUI dan sebagainya. Komponen yang lain terdapat pada Web Browser. Hampir seluruh Web Browser komersial menyediakan *interpreter* dan *runtime environment* dari teknologi Java.

2.10.2 Kelebihan

1. *Multiplatform*. Kelebihan utama dari Java ialah dapat dijalankan di beberapa *platform* / sistem operasi komputer, sesuai dengan prinsip tulis sekali, jalankan di mana 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 system Linux tetapi dijalankan dengan baik di atas Microsoft Windows. *Platform* yang didukung sampa saat ini adalah Microsoft Windows, Linux, Mac OS dan Sun Solaris. Penyebanya adalah setiap sistem operasi menggunakan programnya sendiri- sendiri (yang dapat diunduh dari situs Java) untuk menginterpretasikan *bytecode* tersebut.

2. OOP (*Object Oriented Programming* - Pemrogram Berorientasi Objek) yang artinya semua aspek yang terdapat di Java adalah Objek. Java merupakan salah satu bahasa 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 pemograman termudah, bahkan untuk fungsi fungsi yang advance seperti komunikasi antara komputer sekalipun.

3. Perpustakaan Kelas yang Lengkap, Java terkenal dengan kelengkapan *library*/perpustakaan (kumpulan program program yang disertakan dalam pemrograman 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.

4. 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. Universitas-universitas di Amerika Serikat juga mulai berpindah dengan mengajarkan Java kepada murid-murid yang baru karena lebih mudah dipahami oleh murid dan dapat berguna juga bagi mereka yang bukan mengambil jurusan komputer.

5. 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).

2.10.3 Kekurangan

1. Tulis sekali, perbaiki di mana saja - Masih ada beberapa hal yang tidak kompatibel antara *platform* satu dengan platform lain. Untuk J2SE, misalnya SWT-AWT *bridge* yang sampai sekarang tidak berfungsi pada Mac OS X.

2. Mudah didekompilasi. Dekompilasi adalah proses membalikkan dari kode jadi menjadi kode sumber. Ini dimungkinkan 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*.

3. Penggunaan memori yang banyak. Penggunaan memori untuk program berbasis Java jauh lebih besar daripada bahasa tingkat tinggi generasi sebelumnya seperti C/C++ dan Pascal (lebih spesifik lagi, Delphi dan *Object* Pascal). Biasanya ini bukan merupakan masalah bagi pihak yang menggunakan teknologi terbaru (karena *trend* memori terpasang makin murah), tetapi menjadi masalah bagi mereka yang masih harus berkutat dengan mesin komputer berumur lebih dari 4 tahun.

2.11 Web Service

2.11.1 Definisi Web Service

Web service adalah suatu sistem perangkat lunak yang dirancang untuk mendukung interoperabilitas dan interaksi antar sistem pada suatu jaringan [9]. Web service digunakan sebagai suatu fasilitas yang disediakan oleh suatu web site untuk menyediakan layanan (dalam bentuk informasi) kepada sistem lain,

sehingga sistem lain dapat berinteraksi dengan sistem tersebut melalui layanan-layanan (service) yang disediakan oleh suatu sistem yang menyediakan web service. Web service menyimpan data informasi dalam format XML, sehingga data ini dapat diakses oleh sistem lain walaupun berbeda platform, sistem operasi, maupun bahasa compiler.

Web service bertujuan untuk meningkatkan kolaborasi antar pemrogram dan perusahaan, yang memungkinkan sebuah fungsi di dalam Web Service dapat dipinjam oleh aplikasi lain tanpa perlu mengetahui detil pemrograman yang terdapat di dalamnya.

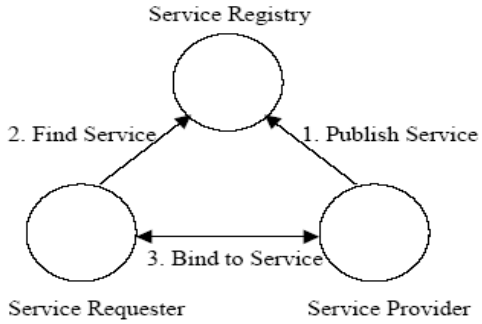
Beberapa alasan mengapa digunakannya web service adalah sebagai berikut:

1. Web service dapat digunakan untuk mentransformasikan satu atau beberapa bisnis logic atau class dan objek yang terpisah dalam satu ruang lingkup yang menjadi satu, sehingga tingkat keamanan dapat ditangani dengan baik.
2. Web service memiliki kemudahan dalam proses deployment-nya, karena tidak memerlukan registrasi khusus ke dalam suatu sistem operasi. Web service cukup di-upload ke web server dan siap diakses oleh pihak-pihak yang telah diberikan otorisasi.
3. Web service berjalan di port 80 yang merupakan protokol standar HTTP, dengan demikian web service tidak memerlukan konfigurasi khusus di sisi firewall.

2.11.2 Arsitektur Web Service

Web service memiliki tiga entitas dalam arsitekturnya [12], yaitu:

1. Service Requester (peminta layanan)
2. Service Provider (penyedia layanan)
3. Service Registry (daftar layanan)



Gambar 2.13 Topologi Arsitektur Web Service

- Service Provider: Berfungsi untuk menyediakan layanan/service dan mengolah sebuah registry agar layanan-layanan tersebut dapat tersedia.
- Service Registry: Berfungsi sebagai lokasi central yang mendeskripsikan semua layanan/service yang telah di-register.
- Service Requestor: Peminta layanan yang mencari dan menemukan layanan yang dibutuhkan serta menggunakan layanan tersebut.

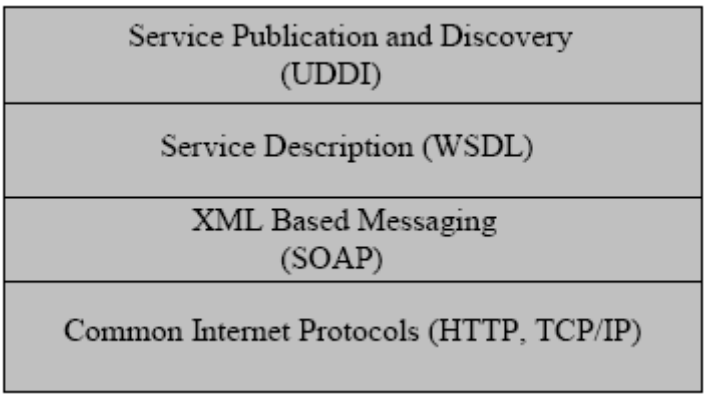
2.11.3 Operasi-Operasi Web Service

Secara umum, web service memiliki tiga operasi yang terlibat di dalamnya [12], yaitu:

1. Publish/Unpublish: Menerbitkan/menghapus layanan ke dalam atau dari registry.
2. Find: Service requestor mencari dan menemukan layanan yang dibutuhkan.

3. Bind: Service requestor setelah menemukan layanan yang dicarinya, kemudian melakukan binding ke service provider untuk melakukan interaksi dan mengakses layanan/service yang disediakan oleh service provider.

2.11.4 Komponen-Komponen Web Service



Gambar 2.14 Komponen Web Service

Web service secara keseluruhan memiliki empat layer komponen seperti pada gambar di atas [9], yaitu:

1. Layer 1: Protokol internet standar seperti HTTP, TCP/IP
2. Layer 2: Simple Object Access Protocol (SOAP), merupakan protokol akses objek berbasis XML yang digunakan untuk proses pertukaran data/informasi antar layanan.
3. Layer 3: Web Service Definition Language (WSDL), merupakan suatu standar bahasa dalam format XML yang berfungsi untuk mendeskripsikan seluruh layanan yang tersedia.

2.12 XML

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. Teknologi XML adalah teknologi keturunan dari SGML (Standard Generalized Markup Language, ISO 8879) yang dikembangkan pada tahun 1980-an. XML adalah suatu bahasa *Markup*, yaitu bahasa yang berisikan kode-kode berupa tanda-tanda tertentu dengan aturan tertentu untuk memformat dokumen teks dengan tag sendiri agar dapat dimengerti. XML adalah language untuk mengidentifikasi dan menandai data terstruktur [12].

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, diantaranya:

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. Dapat 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.

2.13 *Tools* Implementasi

Tools implementasi merupakan peralatan-peralatan yang dibutuhkan dalam membangun perangkat lunak. Adapun *tools* implementasi yang digunakan untuk membuat aplikasi *mobile* jejaring sosial Kampus *Online* Unikom berbasis Android adalah JDK sebagai perangkat pembangun Java, Eclipse IDE sebagai lingkungan pengembangan perangkat lunak, dan SQL sebagai sistem manajemen basis data.

2.13.1 JDK

JDK (*Java Development Kit*) adalah sebuah perangkat peralatan yang digunakan untuk membangun perangkat lunak dengan menggunakan bahasa pemrograman Java. JDK berjalan diatas sebuah *virtual machine* yang dinamakan JVM (Java *Virtual Machine*). Dokumentasi JDK berisi spesifikasi API, deskripsi fitur, panduan pengembang, referensi halaman untuk perkakas JDK dan utilitas, demo, dan link ke informasi terkait. Dokumentasi ini juga tersedia dalam bundel yand dapat diunduh dan diinstal pada komputer [21].

2.13.2 Eclipse IDE

Eclipse adalah sebuat komunitas proyek *open source* yang difokuskan pada membangun sebuah *platform* pengembangan yang dapat diperluas, *runtime* dan kerangka aplikasi untuk membangun, menyebarkan dan mengelola perangkat lunak di seluruh daur hidup perangkat lunak. Komunitas Eclipse memiliki lebih dari 60 proyek *open source*. Proyek-proyek ini secara konsep terbagi menjadi 7 kategori :

1. Enterprise Development
2. Embedded and Device Development
3. Rich Client Platform
4. Rich Internet Applications
5. Application Frameworks
6. Application Lifecycle Management (ALM)
7. Service Oriented Architecture (SOA)

Komunitas Eclipse juga didukung oleh ekosistem besar dan dinamis dari penyedia solusi teknologi informasi utama, *start-up* inovatif, universitas dan lembaga penelitian, dan individu yang memperluas, mendukung, dan melengkapi *platform* Eclipse.

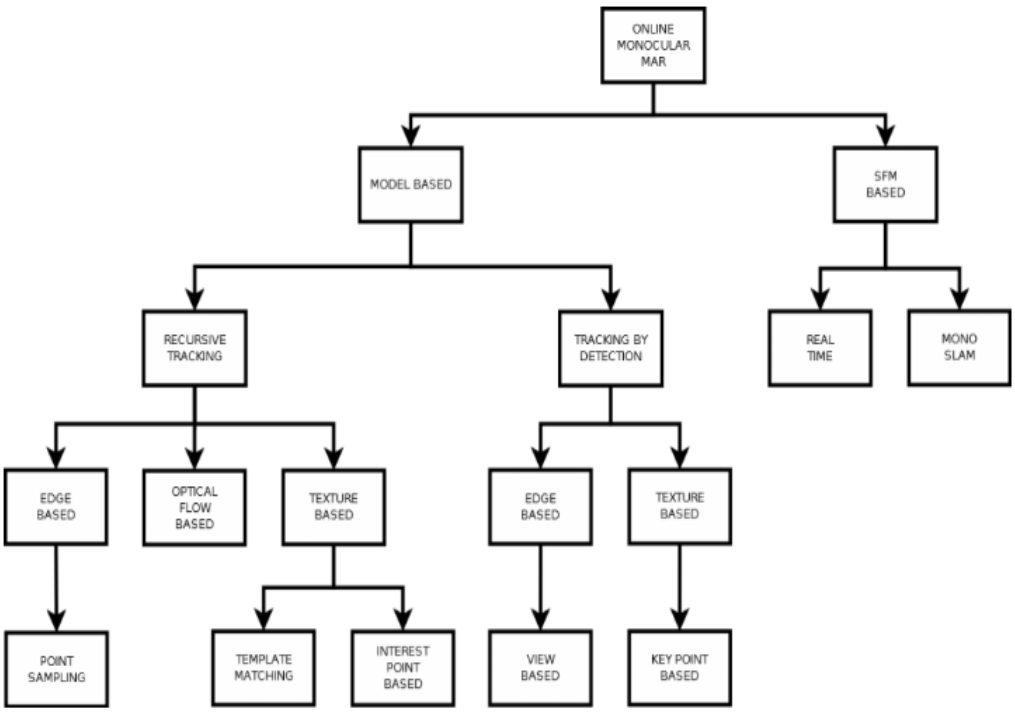
2.13.3 PHP

Referensi menurut ABD[1], *Hypertext Prepocessor* dikenal sebagai sebuah bahasa *Scripting* yang menyatu dengan tag-tag HTML, dieksekusi di server dan digunakan untuk membuat jalaman web yang dinamis dan menarik. Versi awal dari PHP yang dibuat oleh Rasmus Lerduff pada tahun 1995. dengan

nama awalnya yaitu PHP/FI (*Form Interface*). PHP merupakan *script* untuk pemrograman *script server-side script* secara *on the fly* sedangkan yang dimaksud dengan *server side script* adalah *sintaks* dan perintah-perintah yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan di *server* tetapi disertakan pada dokumen HTML, dokumen HTML yang dihasilakn dari suatu aplikasi setiap program PHP disebut s*cript. Script* berupa *file* teks yang dapat dibuat dengan menggunakan program editor *file* teks biasa seperti *notepad* atau *ultra edit.*

2.13.4 ARLab

ARLab adalah *software library*, untuk membangun AR. Aplikasi ini adalah aplikasi yang melibatkan *overlay* pengambaran *virtual* ke dunia nyata. Untuk melakukan ini, ARLab menggunakan pelacakan video, untuk menghitung posisi kamera yang nyata dan mengorientasikan pola secara *realtime*. Setelah posisi kamera yang asli telah diketahui, maka *virtual camera* dapat diposisikan pada titik yang sama, dan objek 3D dapat digambarkan diatas *Marker*. ARLab mensupport deteksi image, deteksi tempat(GPS), deteksi secara markerless dan marker. Jadi ARLab memecahkan masalah pada AR yaitu, sudut pandang pelacakan objek dan interaksi objek *virtual* [4].



Gambar 2.15 Skema Teknik Monocular Online (Deteksi Gambar)

Gambar 2.15 merupakan diagram Skema Teknik *Monocular Online* AR berdasarkan gambar yang dijadikan sebagai *marker*. Dalam penelitian ini, area pengembangannya adalah pada lingkungan terbuka (*outdoor environment*). Tujuan dari pengembangan ini adalah untuk memberikan informasi sejarah mengenai suatu tempat, dalam hal ini kota Bandung. Pada gambar 3.4 telah dipetakan alur AR berdasarkan *image macthing* dan tingkat metode pengembangannya. Metode Mehanolobis dan Euclidean Distance merupakan metode bagian pembangun *Tracking by detection*, dimana pola gambar yang diambil untuk penentuan gambar. Dalam penelitian ini *markerless* yang diambil oleh kamera telepon seluler akan di proses dengan ekstraksi ciri pola dimana *edge based* dan *texture based* mencakup untuk *image processing* tersebut.

2.13.5 My SQL

MySQL adalah database yang baik untuk menampilkan kekuatan sesungguhnya dari *Server-Side scripting*. Dengan MySQL, pengguna dapat membuat table, di mana data dapat disimpan lebih efisien dibandingkan menyimpan data dalam array.

Untuk menggunakan MySQL ataupun database lain secara efektif, diperlukan pemahaman *Structured Query Language* (SQL). Untuk mengaktifkan MySQL di lingkungan Windows maka harus dijalankan *server* MySQL. Bahasa yang digunakan pada database yaitu :

1. DDL (*Data Definition Language*) yaitu : *create table, alter table, dan drop table*.

2. DML (*Data Manipulation Language*) yaitu : *select, insert, update, delete*.

Keuntungan menggunakan my-sql diantaranya adalah bebas (bebas untuk *download* dan terdistribusi ,source codenya bebas utk dimodifikasi), cepat dan sederhana , dan bagus untuk database berbasis websites.

2.13.6 SQLite

SQLite merupakan sebuah sistem manajemen basis data relasional yang bersifat ACID-compliant dan memiliki ukuran pustaka kode yang relatif kecil, ditulis dalam bahasa C. SQLite merupakan proyek yang bersifat public domain yang dikerjakan oleh D. Richard Hipp.Tidak seperti pada paradigma client-server umumnya, Inti SQLite bukanlah sebuah sistem yang mandiri yang berkomunikasi dengan sebuah program, melainkan sebagai bagian integral dari sebuah program

secara keseluruhan. Sehingga protokol komunikasi utama yang digunakan adalah melalui pemanggilan API secara langsung melalui bahasa pemrograman. Mekanisme seperti ini tentunya membawa keuntungan karena dapat mereduksi overhead, latency times, dan secara keseluruhan lebih sederhana. Seluruh elemen basisdata (definisi data, tabel, indeks, dan data) disimpan sebagai sebuah file. Kesederhanaan dari sisi disain tersebut bisa diraih dengan cara mengunci keseluruhan file basis data pada saat sebuah transaksi dimulai.

2.13.6.1. Fitur-fitur pada SQLite

Pustaka SQLite mengimplementasikan hampir seluruh elemen-elemen standar yang berlaku pada SQL-92, termasuk transaksi yang bersifat atomic, konsistensi basisdata, isolasi, dan durabilitas (dalam bahasa inggris lebih sering disebut ACID), trigger, dan kueri-kueri yang kompleks. Tidak ada pengecekan tipe sehingga data bisa dientrikan dalam bentuk string untuk sebuah kolom bertipe integer. Beberapa kalangan melihat hal ini sebagai sebuah inovasi yang menambah nilai guna dari sebuah basisdata, utamanya ketika digunakan dalam bahasa pemrograman berbasis script (PHP, Perl), sementara kalangan lain melihat hal tersebut sebagai sebuah kekurangan.

Beberapa proses ataupun thread dapat berjalan secara bersamaan dan mengakses basisdata yang sama tanpa mengalami masalah. Hal ini disebabkan karena akes baca data dilakukan secara paralel. Sementara itu akses tulis data hanya bisa dilakukan jika tidak ada proses tulis lain yang sedang dilakukan; jika tidak, proses tulis tersebut akan gagal dan mengembalikan kode kesalahan (atau bisa juga secara otomatis akan mencobanya kembali sampai sejumlah nilai waktu

yang ditentukan habis). Hanya saja ketika sebuah tabel temporer dibuat, mekanisme penguncian pada proses multithread akan menyebabkan masalah. Update yang terkini (versi 3.3.4) dikatakan telah memperbaiki masalah ini.

Sebuah program yang mandiri dinamakan sqlite disediakan dan bisa digunakan untuk mengeksekusi kueri dan memanajemen file-file basisdata SQLite. Program tersebut juga merupakan contoh implementasi penulisan aplikasi yang menggunakan pustaka SQLite.

Integrasi dengan Bahasa Lain

· SQLite termasuk dalam framework REALbasic, yang memungkinkan aplikasi yang dikembangkan dengan menggunakan REALbasic dapat memanfaatkan basisdata SQLite.

· Pustaka SQLite bisa digunakan secara langsung pada bahasa C/C++, namun untuk Tcl dan beberapa bahasa pemrograman berbasis script juga tersedia.

· Modul DBI/DBD untuk Perl juga tersedia pada CPAN, DBD:SQLite, namun modul ini bukanlah antarmuka dengan SQLite melainkan memasukkan SQLite secara keseluruhan dalam modul tersebut.

· Modul Python juga tersedia (PySQLite) yang diimplementasikan pada DB API Python versi 2.0 (PEP 249)

· PHP dimulai dengan PHP5 telah memasukkan SQLite, versi PHP4 sebelumnya bisa juga digunakan untuk mengakses SQLite, namun modul SQLite tidak dimasukan secara standar bawaan.

· Dimulai Lazarus versi 0.9.8 dan Free Pascal 2.0.0, SQLite didukung untuk digunakan oleh para programmer.