BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Instansi

2.1.1 Sejarah Palang Merah Indonesia

1. **21 Oktober 1873**

   Pemerintah kolonial Belanda mendirikan organisasi Palang Merah di Indonesia dengan nama Het Nederland-Indiche Rode Kruis (NIRK) yang kemudian namannya menjadi Nederlands Rode Kruiz Afdelinbg Indie (NERKAI).

2. **1932 dan 1940**

   Pada 1932 timbul semangat untuk mendirikan Palang Merah Indonesia (PMI) yang dipelopori oleh dr. RCL. Senduk dan Bahder Djohan. Kemudian, proposal pendirian diajukan pada kongres NERKAI (1940), namun ditolak. Pada saat penjajahan Jepang, proposal itu kembali diajukan, namun tetap ditolak.

3. **3 September 1945**

   Pada 3 September 1945 Presiden Soekarno memerintahkan kepada Menteri Kesehatan dr. Buntaran Martoatmodjo untuk membentuk suatu Badan Palang Merah Nasional untuk menunjukan kepada dunia internasional bahwa keberadaan Negara Indonesia adalah suatu fakta nyata setelah proklamasi kemerdekaan pada 17 Agustus 1945.

4. **5 September 1945**

   Pada 5 September 1945, dr. buntaran membentuk Panitia Lima yang terdiri dari dr. R. Mochtar, dr. Bahder Johan, dr. Joehana, Dr. Marjuki dan dr. Sitanala, untuk mempersiapkan pembentukan Palang merah di Indonesia.

5. **17 September 1945**

   Tepat pada tanggal 17 September 1945 terbentuklah Pengurus Besar Palang Merah Indonesia (PMI) dengan ketua pertama, Drs. Mohammad Hatta.

6. **16 Januari 1950**

Di dalam satu negara hanya ada satu perhimpunan nasional, maka Pemerintah Belanda membubarkan NERKAI dan menyerahkan asetnya kepada PMI. Pihak NERKAI diwakili oleh dr. B. Van Trich sedangkan dari PMI diwakili oleh dr. Bahder Djohan.

7. **1950 dan 1963**

   PMI terus melakukan pemberian bantuan hingga akhirnya Pemerintah Republik Indonesia Serikat mengeluarkan Keppres No. 25 tanggal 16 Januari 1950 dan dikuatkan engan Keppres No. 246 tanggal 29 November 1963. Pemerintah Indonesia mengakui keberadaan PMI.Adapun tugas utama PMI berdasarkan Keppres RIS No. 25 tahun 1950 dan Keppres RI No. 246 tahun 1963 adalah untuk memberikan bantuan pertama pada korban bencana alam dan korban perang sesuai dengan isi Konvensi Jenewa 1949.

8. **1950**

   Secara Internasional, keberadaan PMI diakui oleh Komite Palang Merah Internasional (ICRC) pada 15 Juni 1950. Setelah itu, PMI diterima menjadi anggota Perhimpunan Nasional ke-68 oleh Liga Perhimpunan Palang Merah dan Bulan Sabit Merah (Liga) yang sekarang disebut Federasi Internasional Perhimpunan Palang Merah dan Bulan Sabit Merah (IFRC) pada Oktober 1950.

9. **Saat ini**

   Saat ini, PMI telah berdiri di 33 Provinsi, 371 Kabupaten/Kota dan 2.654 Kecamatan (data per-Maret 2010). PMI mempunyai hampir 1,5 juta sukarelawan yang siap melakukan pelayanan.

2.1.2 Logo Instansi

Palang Merah Indonesia Kota Bandung memiliki logo instansi, adapun logo yang dimaksud adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1 Logo Palang Merah Indonesia

2.2 Definisi Multimedia

Multimedia dapat diartikan sebagai penggunaan beberapa media yang berbeda untuk menggabungkan dan menyampaikan informasi dalam bentuk *text*, *audio*, grafik, animasi, dan video. Beberapa definisi menurut beberapa ahli:

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

2.2.1 Penggunaan Multimedia

Bidang periklanan yang efektif dan interaktif

1. Bidang pendidikan dalam penyampaian bahan pengajaran secara interaktif dan dapat mempermudah pembelajaran karena dididukung oleh berbagai aspek, suara, video, animasi, teks, dan grafik.
2. Bidang jaringan dan internet yang membantu dalam pembuatan *website* yang menarik, informatif, dan interaktif

2.2.2 Manfaat Penggunaan Multimedia

1. Mengubah mengubah tempat kerja. Dengan adanya *teleworking*, para pekerja dapat melakukan pekerjaanya tidak harus dari kantor. Contoh *software* yang mendukung *teleworking / telecommuting: Netmeeting*.
2. Mengubah cara belanja. *Homeshopping* / *teleshopping* dapat dilakukan dengan menggunakan internet, kemudian barang datang dengan sendirinya.
3. Mengubah cara bisnis. Nokia membuat bisnis telepon seluler, banyak perusahaan menggunakan sistem jual beli online, bank menggunakan cara *online-banking*.
4. Mengubah cara memperoleh informasi. Orang-orang mulai menggunakan internet dan berbagai *software* untuk mencari informasi. Misalnya: membaca koran *online*, detik.com, menggunakan *software* kesehatan, belajar gitar dari *software* dan masih banyak lagi.
5. Mengubah cara belajar. Sekolah mulai menggunakan komputer multimedia, belajar *online*, menggunakan *e-book*.
6. *Internet Multimedia* juga mulai bersaing dengan televisi dan radio.

2.3 Definisi Multimedia Pembelajaran

Multimedia adalah media yang menggabungkan dua unsur atau lebih media yang terdiri dari teks, grafik, gambar, foto, audio, dan animasi secara terintegrasi. Multimedia terbagi menjadi dua kategori, yaitu: multimedia linear, dan multimedia interaktif. **Multimedia linear** adalah suatu multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Multimedia ini berjalan sekuensial (berurutan), contohnya TV dan film.

Sedangkan pembelajaran diartikan sebagai proses penciptaan lingkungan memungkinkan terjadinya proses belajar. Jadi dalam pembelajaran yang utama adalah bagaimana siswa belajar. Belajar dalam pengertian aktivitas mental siswa dalam berinteraksi dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan perilaku yang bersifat relatif konstan. Dengan demikian aspek yang menjadi penting dalam aktivitas belajar dan pembelajaran adalah lingkungan. Bagaimana lingkungan ini diciptakan dengan menata unsur-unsurnya sehingga dapat merubah perilaku siswa.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran dapat diartikan sebagai aplikasi multimedia yang digunakan dalam proses pembelajaran, dengan kata lain untuk menyalurkan pesan (pengetahuan, ketrampilan dan sikap) serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan yang belajar sehingga secara sengaja proses belajar terjadi, bertujuan dan terkendali.

2.3.1 Manfaat Multimedia Pembelajaran

Secara umum manfaat yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar dapat ditingkatkan, dan proses belajar mengajar dapat dilakukan dimana dan kapan saja, serta sikap belajar siswa dapat ditingkatkan.

Sedangkan keunggulan multimedia pembelajaran adalah sebagai berikut.

1. Memperbesar benda yang sangat kecil dan tidak tampak oleh mata, seperti kuman, bakteri, elektron, dan lain-lain.
2. Memperkecil benda yang sangat besar, yang tidak mungkin dihadirkan di sekolah, seperti gajah, rumah, gunung dan lain-lain.

3. Menyajikan benda atau peristiwa yang kompleks, rumit dan berlangsung cepat atau lambat, seperti sistem tubuh manusia, bekerjanya suatu mesin, beredarnya planet Mars, berkembangnya bunga dan lain-lain.
4. Menyajikan benda atau peristiwa yang jauh, seperti bulan, bintang, salju dan lain-lain.
5. Menyajikan benda atau peristiwa yang berbahaya, seperti letusan gunung berapi, harimau, racun dan lain-lain.
6. Meningkatkan daya tarik dan perhatian siswa.

2.4 Multimedia Interaktif

Multimedia terbagi atas dua karakteristik, yaitu :

a. Multimedia Linear, seperti: Televisi, Radio, Majalah, Koran
b. Multimedia Interaktif, seperti: *Game*, *Website*

Berdasarkan proses, multimedia terbagi atas dua kategori yaitu:

a. Multimedia *contentproduction*, adalah penggunaan dan pemrosesan beberapa media (text, audio, *graphics*, *animation*, video, and *interactivity*) yang berbeda untuk menyampaikan informasi atau menghasilkan produk multimedia (music, video, film, game, entertaiment, dll)atau penggunaan sejumlah teknologi yang berbeda yang memungkinkan untuk menggabungkan media *(text, audio, graphics, animation, video, and interactivity)* dengan cara yang baru untuk tujuan komunikasi.
b. Multimedia *communication*, adalah menggunakan media (masa), seperti televisi, radio, cetak, dan Internet

2.5 Pengertian *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah suatu teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi (2D) ataupun tiga dimensi (3D) kedalam sebuah B M A 14 lingkungan nyata, lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Sistem ini lebih dekat dengan lingkungan nyata. Sistem ini berbeda dengan *virtual reality* (*VR)* yang sepenuhnya merupakan virtual *environment. Augmented Reality* membuat penggunanya dapat berinteraksi secara *real-time* dengan sistem. Menurut T. Azuma (1997) mendefinisikan *augmented reality* sebagai penggabungan benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata [5].

2.5.1 Perkembangan *Augmented Reality*

Augmented reality pertama kali dimulai pada tahun 1957-1962, Morton Heilig merupakan penemu dan seorang sinematografer yang menciptakan dan mematenkan sebuah simulator yang disebut sensorama dengan visual, getaran, dan bau. Pada tahun 1996, Ivan Suntherland menemukan *head-mounted display* yang dia *claim* adalah jendela ke dunia virtual. Tahun 1975 seorang ilmuan bernama Myron Krueger menemukan *Videoplace* yang memungkinkan pengguna dapat berinteraksi dengan objek virtual untuk pertama kalinya. Tahun 1989, Jaron Lanier memperkenalkan *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 *Augmented Reality* yang disebut *Virtual Fixtures*, yang digunakan di Angkatan Udara AS Amstrong Labs dan menunjukan manfaatnya pada manusia, dan pada tahun 1992 Steven Fainer, Blair Maclntyre dan Doree Seligmann, mereka memperkenalkan untuk pertama kalinya Major Paper untuk perkembangan *Prototype Augmented Reality*.

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 Internasional Symposium on Wearable Komputers.

Pada tahun 2008, Wikitude AR Travel Guide memperkenalkan Android Gl Telephone yang berteknologi AR. Tahun 2009. Saqoosha memperkenalkan 15 *FLARToolkit* yang merupakan perkembangan dari *ARToolkit. FLARToolkit* memungkinkan kita memasang teknologi *Augmented Reality* 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.

2.5.2 Metode *Augmented Reality*

Metode yang dikembangkan pada *Augmented Reality* saat ini terbagi menjadi dua metode, yaitu *Marker Based Tracking* dan *Markless Augmented Reality*.

1. ***Marker Augmented Reality* (*Marker Based Tracking*)**

Marker biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi *marker*

dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan tiga sumbu yaitu X, Y, dan Z. *Marker Based Tracking* ini sudah lama dikembangkan sejak 1980-an dan pada awal 1990-an mulai dikembangkan untuk penggunaan *Augmented Reality*.

2. **Markerless *Augmented Reality***

Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode "Markerless *Augmented Reality*", dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital, dengan *tool* yang disediakan Qualcomm untuk pengembangan *Augmented Reality* berbasis *mobile device*, mempermudah pengembang untuk membuat aplikasi yang *markerless* (Qualcomm, 2012).Seperti yang saat ini dikembangkan oleh perusahaan terbesar di dunia Total Immersion dan Qualcomm, mereka telah membuat berbagai macam teknik *Markerless Tracking* sebagai teknologi andalan mereka, seperti *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking*.

1. *Face Tracking*

   Algoritma pada computer terus dikembangkan, hal ini membuat komputer dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan lain - lain. Teknik ini pernah digunakan di Indonesia pada Pekan Raya Jakarta 2010 dan Toy Story 3 Event (Widiansyah, Firman, 2014).

2. *3D Object Tracking*

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

3. *Motion Tracking*

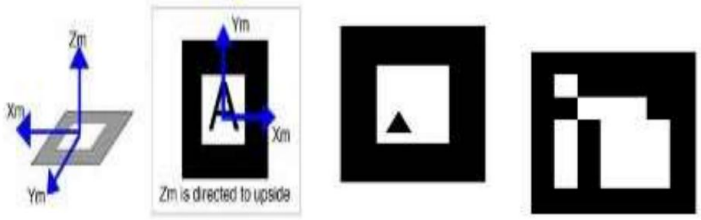
   Komputer dapat menangkap gerakan, *Motion Tracking* telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba mensimulasikan gerakan.

4. *GPS Based Tracking*

   Teknik *GPS Based Tracking* saat ini mulai populer dan banyak dikembangkan pada aplikasi smartphone (iPhone dan Android), dengan memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada didalam smartphone, aplikasi akan mengambil data dari GPS dan kompas kemudian menampilkannya dalam bentuk arah yang kita

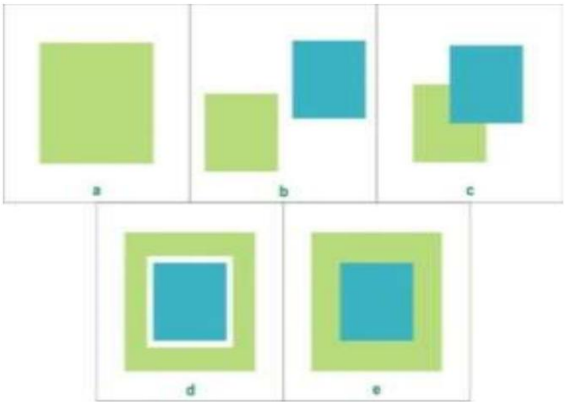
inginkan secara realtime, bahkan ada beberapa aplikasi menampikannya dalam bentuk 3D.

Marker based tracking merupakan metode yang diterapkan untuk penggunaan *augmented reality*. *Marker* biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih berbentuk persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Cara kerjanya yaitu komputer akan mengenali posisi dan orientasi *marker* dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan 3 sumbu yaitu X,Y, dan Z.



Gambar 2.2 Contoh *marker Augmented Reality*

Sedangkan untuk *Occlusion* adalah hubungan antara suatu benda dengan benda lain jika kita lihat dari suatu sudut pandang. Hal ini tentunya mengurangi informasi antar objek dalam lingkungan 3D, karena jika dilihat dari satu sudut pandang maka lingkungan 3D akan diproyeksikan kepada suatu bidang sehingga seolah-olah menjadi lingkungan 2D. Pengurangan dimensi ini menyebabkan informasi interaksi antar objek seperti keadaan bersinggungan, beririsan.

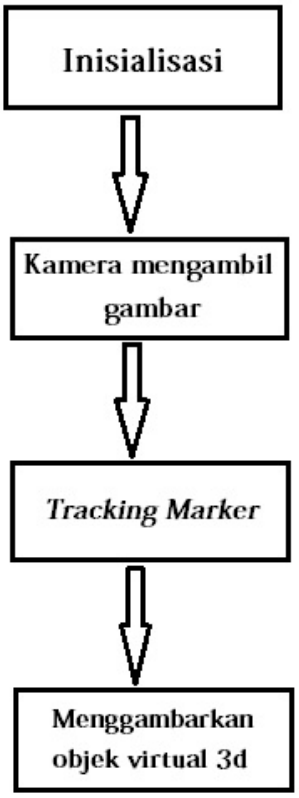


Gambar 2.3 *Occlusion* yang terjadi karena interaksi antar objek *(a) None (b) Proximity (c) Intersection (d) Enclosement (e) Containment* [3]

Occlusion detection adalah metode untuk mendeteksi ada tidaknya *occlusion* dalam penampilan objek 3D. Pada [Gun A, Mark, dan Gerard, 2004] secara sederhana *occlusion detection* hanya mendefinisikan keadaan dimana suatu *marker* tidak terdeteksi karena tertutup

oleh benda lain. Sedangkan pada [Volkert, Stephen, Mark, 2004] menggunakan occlusion detection berdasarkan posisi koordinat 2D dari 2 objek yang ada.

2.5.3 Alur Sistem *Augmented Reality*



Gambar 2.4 Diagram alur sistem *Augmented Reality*

1. Inisialisasi

   Inisialisasi dalam aplikasi merupakan tahap mendeteksi ketersediaan kamera pada perangkat keras *user*.
2. Kamera mengambil gambar

   Dalam tahap ini kamera berfungsi mengambil gambar dari dunia nyata.
3. *Tracking marker*

   Dalam tahap ini sistem akan mengkonversi gambar menjadi greyscale yaitu intensitas gambar, kemudian sistem mencari beberapa bentuk persegi setelah itu sistem akan mendeteksi wilayah didalam persegi (*Pattern Recognation*) yang kemudian akan dibandingkan kecocokan marker dengan pattern didalam database. Posisi dan orientasi dari marker didapat dari tracking marker yang ditansformasi dengan operasi traslasi dan rotasi, sedangkan posisi dan orientasi yang ada pada proyeksi di layar didapat dari perhitungan transformasi proyeksi perspektif.
4. Menggambarkan objek virtual 3D

Sebuah marker yang dideteksi oleh kamera sehingga akan muncul objek virtual diatas marker.

2.5.4 Pengaplikasian Augmented Reality

Berikut bidang-bidang yang menggunakan *Augmented Reality* :

1. Navigasi Telepon Genggam Dalam kurun waktu 1 tahun terakhir ini, telah banyak integrasi *Augmented reality* yang dimanfaatkan pada telepon genggam. Saat ini ada 3 Sistem Operasi telepon genggam besar yang secara langsung memberikan dukungan terhadap teknologi *Augmented reality* melalui antarmuka pemrograman aplikasinya masing-masing. Untuk dapat menggunakan kamera sebagai sumber aliran data visual, maka Sistem Operasi tersebut mesti mendukung penggunaan kamera dalam modus pratayang. *Augmented reality* adalah sebuah presentasi dasar dari aplikasi-aplikasi navigasi. Dengan menggunakan GPS maka aplikasi pada telepon genggam dapat mengetahui keberadaan penggunanya pada setiap waktu. Khusus untuk Sistem Operasi iPhone dan Android, ada 2 pemain besar (Layar dan Wikitude) di dunia *Augmented Reality*.
2. Kedokteran (*Medical*): Teknologi pencitraan 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.
3. 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.
4. 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.

5. *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.
6. *Robotics dan Telerobotics*: Dalam bidang robotika, seorang operator robot, mengunnakan pengendari pencitraan visual dalam mengendalikan robot itu. Jadi, penerapan *Augmented Reality* dibutuhkan di dunia robot.
7. *Consumer Design*: *Virtual reality* telah digunakan dalam mempromosikan produk. Sebagai contoh, seorang pengembang menggunkan brosur *virtual* untuk memberikan informasi yang lengkap secara 3D, sehingga pelanggan dapat mengetahui secara jelas, produk yang ditawarkan. (Anggriyadi,2012)

2.6 Pengertian *Speech Recognition* (ASR)

Speech recognition merupakan sistem pengenalan identitas yang diklaim oleh seseorang dari suaranya atau berdasarkan orang yang berbicara. Misalnya berupa intonasi suara, tingkat kedalaman suara, dan sebagainya. *Speech recognition* juga dikenal sebagai *automatic speech recognition* atau *computer speech recognition* yaitu penerjemah perkataan yang diucapkan menjadi *text*. Teknologi *speech recognition* ini sudah ada sejak lama dan sekarang banyak sekali jenis aplikasi yang dikembangkan menggunakan teknologi ini.

Aplikasi pengenalan pembicara termasuk *user interface* seperti suara panggilan suara (misalnya, "*Call home*"), *call routing* (misalnya, "Saya ingin membuat *collect call*"), kontrol alat *domotic*, pencarian (misalnya, menemukan podcast di mana tertentu Kata-kata itu diucapkan), sederhana entri data (misalnya, memasukkan nomor kartu kredit), persiapan dokumen terstruktur (misalnya, sebuah laporan radiologi), pengolahan pidato-ke-teks (misalnya, kata prosesor atau email), dan pesawat udara (biasanya disebut*Input* langsung suara).

Secara umum, *speech recognition* memproses sinyal suara yang masuk dan menyimpannya dalam bentuk digital. Hasil proses digitalisasi tersebut kemudian dikonversi dalam bentuk spektrum suara yang akan dianalisa dengan membandingkan dengan template suara pada database sistem. Sebelumnya, data suara masukan dipilah-pilah dan diproses satu per satu berdasarkan urutannya. Pemilahan ini dilakukan agar proses analisis dapat dilakukan secara paralel.

2.6.1 Pemodelan *Speech Recognition*

Terdapat dua pemodelan dasar untuk *speech recognition* ini yaitu :

1. *Hidden Markov model (HMM)-based speech recognition*
2. *Dynamic time warping (DTW)- based speech recognition*.

Modern general-purpose speech recognition system umumnya menggunakan *model Hidden Markov*. Model ini merupakan model yang statistikal dimana *output* adalah sekuens dari simbol atau kuantitas. Alasan menggunakan *model Hidden Markov* karena sebuah sinyal dari pengucapan bisa dilihat seperti *piecewise stationary signal* atau *short-time stationary signal*. Metode ini sangat populer, sederhana dan secara komputasional bisa digunakan.pada *Dynamic time warping* yang merupakan pendekatan yang pernah digunakan untuk *speech recognition* yang sekarang sudah digantikan oleh *modelHidden Markov*.

Pada pengembangannya, *speech recognition* diimplementasikan menggunakan *Dynamic Time Wraping Algorithm (DTW)* yang digunakan untuk menerjemahkan perkataan yang membutuhkan perbandingan antara sinyal masuk dari kata dan bermacam-macam kata yang ada di dalam kamus dengan mengukur kesamaan antara dua sekuensial pada waktu yang berbeda baik dari segi kecepatannya. Algoritma DTW diimplementasikan pada video, audio, dan grafik dan tentu saja data-data bisa diubah ke dalam bentuk representasi linear yang bisa dianalisis oleh DTW.DTW pertama kali dikenalkan pada tahun 1960an dan dieksplorasi sampai tahun 70an yang menghasilkan alat speech recognizer.

2.6.2 Prinsip Kerja Sistem *Speech Recognition*

Prinsip kerja sistem *speech recognition* adalah dengan membandingkan informasi ucapan yang ada pada referensi dengan informasi ucapan yang menjadi masukan sistem pengenal ucapan tersebut.Blok pengenalan ucapan dengan HMM dapat dibagi menjadi tiga tahap yaitu bagian depan, tahap *feature extraction* dan tahap sistem pengenalan HMM. Pada tahap yang pertama dilakukan pemfilteran sinyal suara dan mengubah sinyal suara analog ke digital. Tahap *feature extraction* adalah untuk mendapatkan parameter-parameter yang dapat merepresentasikan sinyal suara tersebut dan dilakukan analisis serta kuantisasi vektor. Tahap yang ketiga, dapat dibagi menjadi dua tugas yaitu tugas pemodelan dan tugas pengenalan . Untuk tugas pemodelan dibuatkan suatu model HMM dari data-data yang berupa sampel ucapan dari sebuah kata. HMM yang dipakai adalah densitas diskrit.

2.6.3 Tahap Pengenalan Suara

Untuk mengubah percakapan menjadi teks *on-screen* atau perintah tertentu, komputer melakukan beberapa langkah yang kompleks. Ketika berbicara akan mengeluarkan getaran di udara. Kemudian, *analog-to-digital converter (ADC)* yang ada di soundcard menerjemahkan gelombang analog ini menjadi data digital yang dapat dimengerti oleh komputer. Untuk melakukan hal tersebut, sistem *Speech Recognition* melakukan sampling atau digitizing suara dengan cara mengambil ukuran yang paling pas dari gelombang. Sistem menyaring suara yang telah didigitalkan tersebut dan membuang gangguan *(noise),* dan kadang-kadang memisahkannya ke dalam pita frekuensi yang berbeda. Frekuensi adalah panjang gelombang suara, yang terdengar oleh telinga manusia sebagai tinggi nada *(pitch)* yang berbeda.

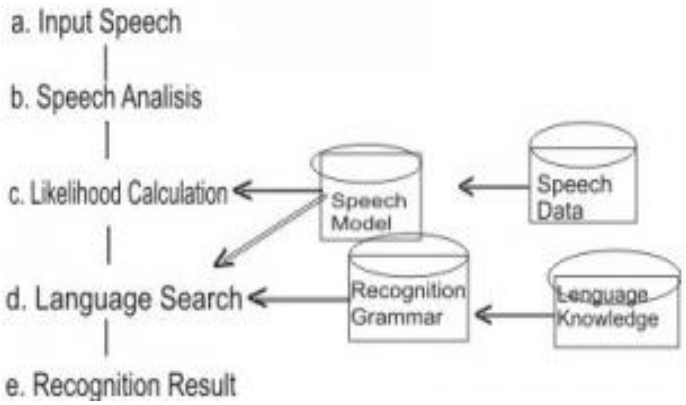
Sistem ini juga menormalkan suara, atau mengaturnya ke dalam tingkat volume yang tetap, terkadang juga mendatarkan suara. Manusia tidak berbicara dalam kecepatan yang sama sehingga suara harus diatur dengan kecepatan yang sama dengan sampel-sampel template suara yang tersimpan dalam komputer. Langkah selanjutnya adalah memecah sinyal menjadi bagian-bagian kecil, dengan durasi seperseratus detik, atau bahkan seperseribu pada kasus bunyi-bunyi konsonan atau mati. Konsonan memberhentikan produksi suara dengan menghalangi aliran gelombang pada bidang vokal, seperti “p” atau “t”.

Program di komputer kemudian mencocokkan bagian-bagian kecil ini dengan fonem yang dikenal dalam bahasa tertentu. Fonem adalah elemen terkecil dalam sebuah bahasa, merepresentasikan suara yang kita hasilkan, dan merangkainya ke dalam bentuk ujaran yang memiliki makna. Tahap berikutnya kelihatan sederhana, tapi pada dasarnya merupakan proses yang paling susah diselesaikan, sekaligus merupakan inti dari sebagian besar penelitian di bidang Speech Recognition. Komputer memeriksa fonem-fonem dalam konteks (hubungan) dengan fonem-fonem lain yang menyertainya. Komputer menjalankan alur (plot) melalui sebuah model statistika yang kompleks, dan membandingkannya dengan koleksi kata, frase, dan kalimat yang telah dikenal. Program *Speech Recognition* selanjutnya menentukan apa yang mungkin dikatakan oleh pengguna, dan juga mengetikkannya sebagai teks atau mengeluarkannya sebagai perintah pada komputer.

Terdapat 4 langkah utama dalam sistem pengenalan suara:

1. Penerimaan data input
2. Ekstraksi, yaitu penyimpanan data masukan sekaligus pembuatan database untuk template.

3. Pembandingan / pencocokan, yaitu tahap pencocokan data baru dengan data suara (pencocokan tata bahasa) pada template atau database.
4. Validasi identitas pengguna.



Gambar 2.5 Skema *Speech Recognition*

Secara umum, speech recognizer memproses sinyal suara yang masuk dan menyimpannya dalam bentuk digital. Hasil proses digitalisasi tersebut kemudian dikonversi dalam bentuk spektrum suara yang akan dianalisa dengan membandingkannya dengan template suara pada database sistem.



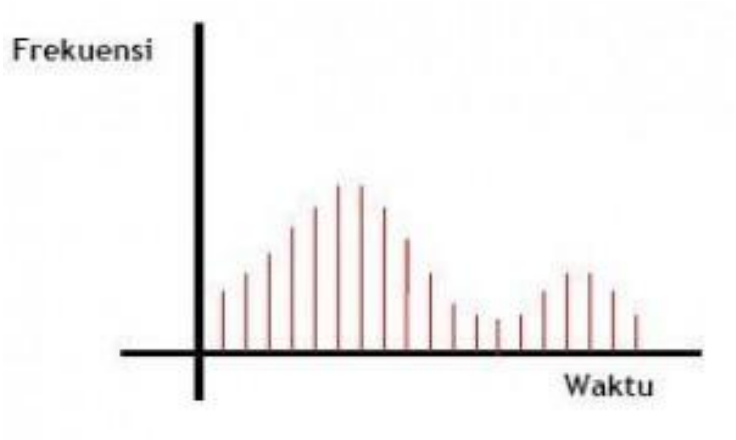
Gambar 2.6 Spektrum Suara

Sebelumnya, data suara masukan dipilah-pilah dan diproses satu per satu berdasarkan urutannya. Pemilahan ini dilakukan agar proses analisis dapat dilakukan secara paralel. Proses yang pertama kali dilakukan ialah memproses gelombang kontinu spektrum suara ke dalam bentuk diskrit. Langkah berikutnya ialah proses kalkulasi yang dibagi menjadi dua bagian :

1. Transformasi gelombang diskrit menjadi array data.

2. Untuk masing-masing elemen pada aiTay data, hitung "ketinggian" gelombang (frekuensi).

Objek permasaiahan yang akan dibagi adalah masukan berukuran n, berupa data diskrit gelombang suara. Ketika mengkonversi gelombang suara ke dalam bentuk diskrit, gelombang diperlebar dengan cara memperinci berdasarkan waktu. Hal ini dilakukan agar proses algoritma selanjutnya (pencocokan) lebih mudah diiakukan. Namun, efek buruknya ialah *array of array* data yang terbentuk akan lebih banyak.



Gambar 2.7 Hasil Kontinu Sinyal Diskrit

Ketika mengkonversi gelombang suara ke dalam bentuk diskrit,gelombang diperlebar dengan cara memperinci berdasarkan waktu. Hal ini dilakukan agar proses algoritma selanjutnya (pencocokan) lebih mudah diiakukan. Namun, efek buruknya ialah *array of array* data yang terbentuk akan lebih banyak.

Dari tiap elemen *array* data tersebut, dikonversi ke dalam bentuk bilangan biner. Data biner tersebut yang nantinya akan dibandingkan dengan template data suara.

Proses *divide* and *conquer* :

1. Pilih sebuah angka N, dimana N merupakan bilangan bulat kelipatan
2. Bilangan ini berfungsi untuk menghitung jumlah elemen transformasi FFT.
3. Bagi dua data diskrit secara (dengan menerapkan algoritma divide and conquer) menjadi data diskrit yang lebih kecii berukuran N = N,.N2.
    1. Objek data dimasukkan ke dalam table (sebagai elemen tabel).
    2. Untuk setiap eiemen data, dicocokkan dengan data pada template (pada data template juga dilakukan pemrosesan digitaiisasi menjadi data diskrit, dengan cara yang sama dengan proses digitaiisasi data masukan bam yang ingin dicocokkan).

4. Setiap masalah disatukan kembali dan dianalisis secara keseluruhan, kecocokan dari segi tata bahasa dan apakah data yang diucapkan sesuai dengan kata yang tersedia pada template data.
5. Verifikasi data.

2.6.3 **Jenis-jenis** *Speech Recognition*

Berdasarkan kemampuan dalam mengenal kata yang diucapkan, terdapat 5 jenis pengenalan kata, yaitu :

1. Kata-kata yang terisolasi

   Proses pengidentifikasian kata yang hanya dapat mengenal kata yang diucapkan jika kata tersebut memiliki jeda waktu pengucapan antar kata.
2. Kata-kata yang berhubungan

   Proses pengidentifikasian kata yang mirip dengan kata-kata terisolasi, namun membutuhkan jeda waktu pengucapan antar kata yang lebih singkat
3. Kata-kata yang berkelanjutan

   Proses pengidentifikasian kata yang sudah lebih maju karena dapat mengenal kata-kata yang diucapkan secara berkesinambungan dengan jeda waktu yang sangat sedikit atau tanpa jeda waktu. Proses pengenalan suara ini sangat rumit karena membutuhkan metode khusus untuk membedakan kata-kata yang diucapkan tanpa jeda waktu. Pengguna perangkat ini dapat mengucapkan kata-kata secara natural
4. Kata-kata spontan

   Proses pengidentifikasian kata yang dapat mengenal kata-kata yang diucapkan secara spontan tanpa jeda waktu antar kata
5. Verifikasi atau identifikasi suara

   Proses pengidentifikasian kata yang tidak hanya mampu mengenal kata, namun juga mengidentifikasi siapa yang berbicara.

2.6.4 Proses kerja alat *speech recognition*

Alat pengenal ucapan memiliki empat tahapan dalam prosesnya, yaitu :

1. Tahap penerimaan masukan

   Masukan berupa kata-kata yang diucapkan lewat pengeras suara.
2. Tahap ekstraksi

Tahap ini adalah tahap penyimpanaan masukan yang berupa suara sekaligus pembuatan basis data sebagai pola. Proses ekstraksi dilakukan berdasarkan metode Model Markov Tersembunyi atau *Hidden Markov Model* (HMM), yang merupakan model statistik dari sebuah sistem yang diasumsikan oleh Markov sebagai suatu proses dengan parameter yang tidak diketahui. Tantangan dalam model statistik ini adalah menentukan parameter-parameter tersembunyi dari parameter yang dapat diamati. Parameter-parameter yang telah kita tentukan kemudian digunakan untuk analisis yang lebih jauh pada proses pengenalan kata yang diucapkan. Berdasarkan HMM, proses pengenalan ucapan secara umum menghasilkan keluaran yang dapat dikarakterisasikan sebagai sinyal. Sinyal dapat bersifat diskrit (karakter dalam abjad) maupun kontinu (pengukuran temperatur, alunan musik). Sinyal dapat pula bersifat stabil (nilai statistiknya tidak berubah terhadap waktu) maupun nonstabil (nilai sinyal berubah-ubah terhadap waktu).

Dengan melakukan pemodelan terhadap sinyal secara benar, dapat dilakukan simulasi terhadap masukan dan pelatihan sebanyak mungkin melalui proses simulasi tersebut sehingga model dapat diterapkan dalam sistem prediksi, sistem pengenalan, maupun sistem identifikasi. Secara garis besar model sinyal dapat dikategorikan menjadi dua golongan, yaitu: model deterministik dan model statistikal. Model deterministik menggunakan nilai-nilai properti dari sebuah sinyal seperti: amplitudo, frekuensi, dan fase dari gelombang sinus. Model statistikal menggunakan nilai-nilai statistik dari sebuah sinyal seperti: proses Gaussian, proses Poisson, proses Markov, dan proses Markov Tersembunyi. Suatu model HMM secara umum memiliki unsur-unsur sebagai berikut:

1. N, yaitu jumlah bagian dalam model. Secara umum bagian tersebut saling terhubung satu dengan yang lain, dan suatu bagian bisa mencapai semua bagian yang lain, serta sebaliknya (disebut dengan model ergodik). Namun hal tersebut tidak mutlak karena terdapat kondisi lain dimana suatu bagian hanya bisa berputar ke diri sendiri dan berpindah ke satu bagian berikutnya. Hal ini bergantung pada implementasi dari model.
2. M, yaitu jumlah simbol observasi secara unik pada tiap bagiannya, misalnya: karakter dalam abjad, dimana bagian diartikan sebagai huruf dalam kata.
    a. Probabilita Perpindahan Bagian { } = ij A a
    b. Probabilita Simbol Observasi pada bagian j, { } () = j Bb k
    c. Inisial Distribusi Bagian i p p

Setelah memberikan nilai N, M, A, B, dan p , maka proses ekstraksi dapat diurutkan. Berikut adalah tahapan ekstraksi pengenalan ucapan berdasarkan HMM.

1. Tahap ekstraksi tampilan, penyaringan sinyal suara dan pengubahan sinyal suara analog ke digital
2. Tahap tugas pemodelan, pembuatan suatu model HMM dari data-data yang berupa sampel ucapan sebuah kata yang sudah berupa data digital
3. Tahap sistem pengenalan HMM,penemuan parameter-parameter yang dapat merepresentasikan sinyal suara untuk analisis lebih lanjut.
4. Tahap pembandingan, tahap ini merupakan tahap pencocokan data baru dengan data suara (pencocokan tata bahasa) pada pola. Tahap ini dimulai dengan proses konversi sinyal suara digital hasil dari proses ekstraksi ke dalam bentuk spektrum suara yang akan dianalisa dengan membandingkannya dengan pola suara pada basis data. Sebelumnya, data suara masukan dipilah-pilah dan diproses satu per satu berdasarkan urutannya. Pemilihan ini dilakukan agar proses analisis dapat dilakukan secara paralel. Proses yang pertama kali dilakukan ialah memproses gelombang kontinuspektrum suara ke dalam bentuk diskrit. Langkah berikutnya ialah proses kalkulasi yang dibagi menjadi dua bagian :
    1. Transformasi gelombang diskrit menjadi data yang terurut Gelombang diskrit berbentuk masukan berukuran n yang menjadi objek yang akan dibagi pada proses konversi dengan cara pembagian rincian waktu
    2. Menghitung frekuensi pada tiap elemen data yang terurut. Selanjutnya tiap elemen dari data yang terurut tersebut dikonversi ke dalam bentuk bilangan biner. Data biner tersebut nantinya akan dibandingkan dengan pola data suara dan kemudian diterjemahkan sebagai keluaran yang dapat berbentuk tulisan ataupun perintah pada perangkat.
5. Tahap validasi identits pengguna, alat pengenal ucapan yang sudah memiliki sistem verifikasi/identifikasi suara akan melakukan identifikasi orang yang berbicara berdasarkan kata yang diucapkan setelah menerjemahkan suara tersebut menjadi tulisan atau komando.

2.6.5 Aplikasi Alat *Speech Recognition*

2.6.5.1 Bidang komunikasi

1. Perintah Suara

   Perintah Suara (komando suara) adalah suatu program pada komputer yang melakukan perintah berdasarkan perintah suara dari pengguna. Contohnya pada aplikasi *Microsoft Voice* yang berbasis bahasa Inggris. Ketika pengguna mengatakan "Mulai kalkulator" dengan intonasi dan tata bahasa yang sesuai, komputer akan segera membuka aplikasi kalkulator. Jika komando suara yang diberikan sesuai dengan daftar perintah yang tersedia, aplikasi akan memastikan komando suara dengan menampilkan tulisan "Apakah Anda meminta saya untuk 'mulai kalkulator'?". Untuk melakukan verifikasi, pengguna cukup mengatakan "Lakukan" dan komputer akan langsung beroperasi.

2. Pendiktean

   Pendiktean adalah sebuah proses mendikte yang sekarang ini banyak dimanfaatkan dalam pembuatan laporan atau penelitian. Contohnya pada aplikasi *Microsoft Dictation* yang merupakan aplikasi yang dapat menuliskan apa yang diucapkan oleh pengguna secara otomatis.

3. Telepon

   Pada telepon, teknologi pengenal ucapan digunakan pada proses penekanan tombol otomatis yang dapat menelpon nomor tujuan dengan komando suara.

2.6.5.2 Bidang kesehatan

Alat pengenal ucapan banyak digunakan dalam bidang kesehatan untuk membantu para penyandang cacat dalam beraktivitas. Contohnya pada aplikasi Antarmuka Suara Pengguna atau *Voice User Interface* (VUI) yang menggunakan teknologi pengenal ucapan dimana pengendalian saklar lampu misalnya, tidak perlu dilakukan secara manual dengan menggerakkan saklar tetapi cukup dengan mengeluarkan perintah dalam bentuk ucapan sebagai saklarnya. Metode ini membantu manusia yang secara fisik tidak dapat menggerakkan saklar karena cacat pada tangan misalnya. Penerapan VUI ini tidak hanya untuk lampu saja tapi bisa juga untuk aplikasi-aplikasi kontrol yang lain.

2.6.5.3 Bidang militer

1. Pelatihan Penerbangan

   Aplikasi alat pengenal ucapan dalam bidang militer adalah padapengatur lalu-lintas udara atau yang dikenal dengan *Air Traffic Controllers* (ATC) yang dipakai oleh para pilot untuk mendapatkan keterangan mengenai keadaan lalu-lintas udara seperti radar, cuaca, dan navigasi. Alat pengenal ucapan digunakan sebagai pengganti operator yang memberikan informasi kepada pilot dengan cara berdialog.

2. Helikopter

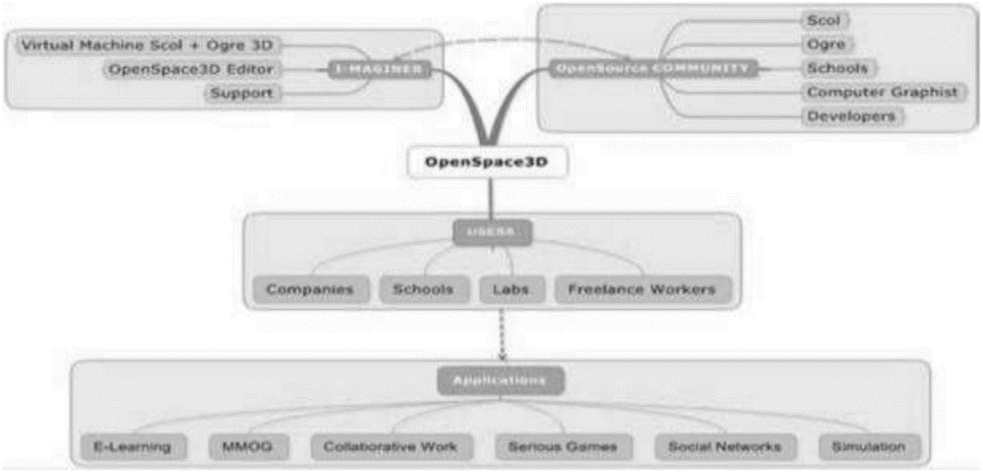
   Aplikasi alat pengenal ucapan pada helikopter digunakan untuk berkomunikasi lewat radio dan menyesuaikan sistem navigasi. Alat ini sangat diperlukan pada helikopter karena ketika terbang, sangat banyak gangguan yang akan menyulitkan pilot bila harus berkomunikasi dan menyesuaikan navigasi dengan terlebih dahulu memencet tombol tertentu

2.7 Openspace 3D

Sebuah editor atau scene manager objek tiga dimensi yang bersifat open source dengan menggunakan OGRE sebagai *Graphic Rendering*. Dengan *Openspace 3D* aplikasi *game* atau simulasi tiga dimensi bisa dibuat secara mudah tanpa terlibat secara langsung dengan *programing*. Aplikasi *Openspace 3D* bersifat sebagai sebuah scene manager dan editor dalam pengaturan skenario

sehingga pengguna hanya perlu memasukan *resource* atau sumber daya yang dibutuhkan seperti objek tiga dimensi dalam bentuk *mesh* OGRE, *material*, *texture* dan multimedia lainnya mencakup audio dan video. Untuk menghindari pemrograman yang sulit, *Openspace 3D* menyediakan sebuah hubungan relasional antar objek yang terdiri dari plugin yang cukup lengkap dalam

membuat suatu aplikasi tiga dimensi baik simulasi atau *game* dan masih banyak lagi fitur yang di sediakan oleh aplikasi *Openspace 3D* ini [6].



Gambar 2.8 Alur Kerja *OpenSpace 3D*

Aplikasi *Openspace* 3D ini berbasiskan bahasa pemrograman SCOL, yang merupakan bahasa pemrograman yang berasal dari Perancis dan baru-baru ini dikembangkan. *Openspace* 3D menggunakan *graphic engine* OGRE 3D yang mempunyai komunitas cukup banyak tapi tidak di Indonesia. Kelemahan *Openspace* 3D adalah *output*-nya yang tidak kompatibel, untuk menjalankan aplikasi, diharuskan menginstal SCOLVOY@GER, yaitu sebuah *runtime* dari SCOL. Ada alasan mengapa harus menginstal SCOL, karena sebenarnya *Openspace* 3D ditujukan untuk browser, jadi aplikasi atau simulasi yang dibuat bisa ditampilkan dalam suatu *website* pribadi, meskipun demikian pada versi terbaru dari *Openspace* 3D telah menyediakan fasilitas untuk membuat file eksekusi sehingga menjadi sebuah aplikasi stand alone untuk Windows. Kelebihan lainnya dari Openspace 3D adalah kompatibilitas dengan file 18 multimedia lainnya seperti *Video Youtube, Chating*, Mp3, Wav, SWF dan lainlain. *Openspace* 3D juga mendukung *input controler dari joypad, keyboard, mouse, Wii Nintendo joystick*, dan juga *voice controler*.

2.8 *UML (Unified Modelling Language)*

UML (Unified Modeling Language) adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik/gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan membangun, dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan software berbasis OO (Object-Oriented) [7].

UML sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah sistem *blue print*, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema database, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem *software*.

UML adalah salah satu *tool* / model untuk merancang pengembangan *software* yang berbasis object oriented. *UML* sebagai sebuah bahasa yang memberikan

vocabulary dan tatanan penulisan kata-kata dalam '*MS Word'* untuk kegunaan komunikasi. Sebuah bahasa model adalah sebuah bahasa yang mempunyai *vocabulary* dan konsep tatanan / aturan penulisan serta secara fisik mempresentasikan dari sebuah sistem.

UML adalah sebuah bahasa standard untuk pengembangan sebuah *software* yang dapat menyampaikan bagaimana membuat dan membentuk modelmodel, tetapi tidak menyampaikan apa dan kapan model yang seharusnya dibuat yang merupakan salah satu proses implementasi pengembangan software.
UML tidak hanya merupakan sebuah bahasa pemograman visual saja, namun juga dapat secara langsung dihubungkan ke berbagai bahasa pemograman, seperti *JAVA*, C++, *Visual Basic*, atau bahkan dihubungkan secara langsung ke dalam sebuah *object-oriented* database. Begitu juga mengenai pendokumentasian dapat dilakukan seperti; *requirements*, arsitektur, *design*, *source code*, *project plan*, *tests*, *dan prototypes*.

2.8.1 Use Case Diagram

Dalam konteks UML, tahap konseptualisasi dilakukan dengan pembuatan *use case diagram* yang sesungguhnya merupakan deskripsi peringkat tinggi bagaimana perangkat lunak (aplikasi) akan digunakan oleh penggunanya. Selanjutnya, *use case diagram* tidak hanya sangat penting pada tahap analisis, tetapi juga penting untuk perancangan (*design*), untuk mencari (mencoba menemukan) kelas-kelas yang terlibat dalam aplikasi, dan untuk melakukan pengujian (*testing*). Elemen diagram *use-case* adalah:

1. Aktor adalah pemakai sistem, sesuatu atau seseorang yang berinteraksi dengan sistem.
2. *Use case* menspesifikasikan perilaku sistem atau bagian sistem dan merupakan deskripsi sekumpulan sekuen aksi termasuk varianvarian yang dilakukan sistem untuk memproduksi hasil atau nilai ke aktor.
3. Hubungan ketergantungan, generalisasi dan asosiasi merupakan partisipasi dari aktor dalam *use case.* Sebuah *use case* dapat meng-*include* fungsionalitas *use case* lain sebagai bagian dari proses dalam dirinya. Secara umum diasumsikan bahwa *use case* yang di-*include* akan dipanggil setiap kali *use case* yang meng-*include* dieksekusi secara normal. Sebuah *use case* dapat di-*include* oleh lebih dari satu *use case* lain,

sehingga duplikasi fungsionalitas dapat dihindari dengan cara menarik keluar fungsionalitas yang *common*. Sebuah *use case* juga dapat meng-*extend usecase* lain dengan *behavior* nya sendiri. Sementara hubungan generalisasi antar *use case* menunjukkan bahwa use case yang satu merupakan spesialisasi dari yang lain.

2.8.3 *Activity Diagram*

Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *desicion* yang mungkin terjadi dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* memodelkan *event-event* yang terjadi pada *Usecase* dan digunakan untuk pemodelan aspek dinamis dari sistem.

2.8.3 *Sequance Diagram*

Sequence diagram menujukan interaksi yang terjadi antar objek. Diagram ini merupakan pandangan dinamis terhadap sistem. Diagram ini menekankan pada basis keberurutan waktu dari pesan-pesan yang terjadi. *Sequence diagram* menguraikan pesan di mana interaksi berlangsung, waktu adalah suatu faktor penting yang ditandai dengan dimensi vertical sedangkan objek-ibjek yang terkait ditandai dengan dimensi horizontal. *Sequence diagram* biasa digunakan untuk menggambarkan rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai *respons* dari sebuah *event* untuk menghasilkan *output* tertentu.

2.8.4 Class Diagram

Kelas (*class*) merupakan kumpulan objek yang memiliki kesamaan dalam atribut, perilaku serta cara berhubungan dengan objek yang lain. Kelas membungkus (*encap-sulating*) objek-objek. Suatu kelas tunggal dapat digunakan untuk menciptakan sejumlah objek . Selain itu, suatu kelas juga dapat digunakan untuk menciptakan kelas-kelas lain yang mewarisi (*inherit*) sebagian atau seluruh data. Dengan membungkus objek-objek dalam stuktur kelas, dapat mengelompokkan objek-objek yang sama jenisnya, yang memiliki keadaankeadaan/data-data serta perilaku-perilaku yang sama. Pada awal perkembangannya, kelas (*class)* didefinisikan sebagai tipe data abstrak (ADT[*Abstract Data Type*]) dalam bahasa pemrograman Simula 67 dan Smalltalk.