# BAB II

# LANDASAN TEORI

## 2.1 Konsep Dasar Sistem

Sistem definisikan sebagai suatu kesatuan yang terdiri dari dua atau lebih komponen atau subsistem yang berinteraksi untuk mencapai tujuan. Suatu sistem dapat terdiri dari sistem bagian (*subsystems*). Sebagai misal, sistem komputer dapat terdiri dari subsistem yang lebih kecil lagi atau terdiri dari komponen-komponen. Subsistem perangkat keras (*hardware*) dapat terdiri dari alat masukkan, alat pemroses, alat keluaran dan simpanan luar. Subsistem-subsistem saling berinteraksi dan saling berhubungan membentuk satu kesatuan hingga tujuan/sasaran sistem tersebut dapat tercapai. Interaksi dari subsistem-subsistem sedemikian rupa, sehingga dicapai suatu kesatuan yang terpadu atau terintegrasi (*integrated*). Dapat dibayangkan bagaimana seandainya suatu sistem komputer masing-masing komponennya saling bekerja sendiri-sendiri tidak terintegrasi, maka tujuan dari sistem komputer tersebut tidak akan tercapai.

### 2.1.1. Pengertian Sistem

Terdapat dua kelompok pendekatan di dalam mendefinisikan sistem, yaitu yang menekankan pada prosedurnya dan yang menekankan pada komponen atau elemennya. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedur menurut Jogiyanto HM (Analisis dan Desain Sistem Informasi, 2005 hal.1) mendefinisikan sistem sebagai berikut :

> “Suatu sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu”.

Pendekatan sistem yang merupakan jaringan kerja dari prosedur lebih menekankan urutan operasi di dalam sistem.

Pendekatan sistem lebih menekankan pada elemen atau komponennya menurut Jogiyanto HM (Analisis dan Desain Sistem Informasi, 2005 hal.2) mendefinisikan sistem sebagai berikut:

> “Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu”.

Kedua kelompok definisi ini adalah benar dan tidak bertentangan, yang berbeda adalah cara pendekatannya.

### 2.1.2. Karakteristik Sistem

Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu, yaitu :

a) Komponen Sistem

Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi, yang artinya saling bekerja sama membentuk satu kesatuan. Komponen-komponem sistem atau elemen-elemen sistem dapat berupa suatu subsistem atau bagian-bagian dari sistem. Setiap sistem tidak perduli betapapun kecilnya, selalu mengandung komponen-komponen atau subsistem-subsistem. Setiap subsistem mempunyai sifat-sifat dari sistem

untuk menjalankan suatu fungsi tertentu. Dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan. Suatu sistem dapat mempunyai suatu sistem yang lebih besar yang disebut dengan *supra system*.

b) Batas Sistem

Batas sistem (*boundary*) merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya. Batas sistem ini memungkinkan suatu sistem dipandang sebagai satu kesatuan. Batas suatu sistem menunjukkan ruang lingkup (*scope*) dari sistem tersebut.

c) Lingkungan Luar Sistem

Lingkungan luar (*environmant*) dari suatu sistem adalah apapun diluar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar sistem dapat bersifat menguntungkan dan dapat juga bersifat merugikan sistem tersebut. Lingkungan luar yang menguntungkan merupakan energi dari sistem dan dengan demikian harus tetap dijaga dan dipelihara. Sedang lingkungan luar yang merugikan harus ditahan dan dikendalikan, kalau tidak maka akan mengganggu kelangsungan hidup dari sistem.

d) Penghubung Sistem

Penghubung (*interface*) merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem yang lainnya. Melalui penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya yang mengalir dari suatu subsistem ke subsistem yang lainnya. Keluaran (*output*) dari suatu subsistem akan

menjadi masukan (*input*) untuk subsistem yang lainnya dengan melalui penghubung. Dengan penghubung satu subsistem dapat berintegrasi dengan subsistem yang lainnya membentuk satu kesatuan.

e) Masukan Sistem

Masukan (*input*) adalah energi yang dimasukkan kedalam sistem. Masukan dapat berupa masalah perawatan (*maintenance input*) dan masukkan sinyal (*signal input*). *maintenance input* adalah energi yang dimasukkan supaya sistem tersebut dapat beroperasi. *Signal input* adalah energi yang diproses untuk didapatkan keluaran.

f) Keluaran Sistem

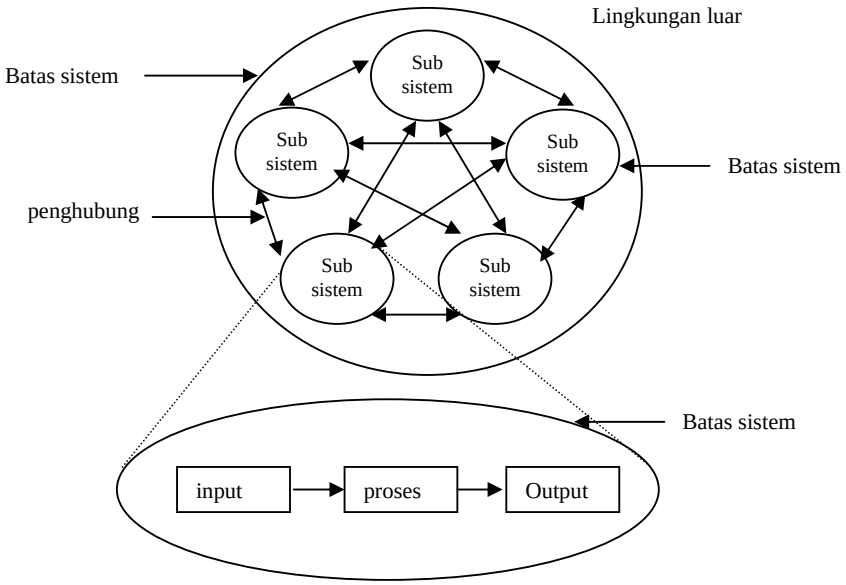
Keluaran (*output*) adalah hasil dari energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan. Keluaran dapat merupakan masukkan untuk subsistem yang lain atau kepada supra sistem. Misalnya untuk sistem komputer, panas yang dihasilkan adalah keluaran yang tidak berguna dan merupakan hasil sisa pembuangan, sedang informasi adalah keluaran yang dibutuhkan.

g) Pengolah Sistem

Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolah yang akan merubah masukkan menjadi keluaran. Suatu sistem produksi akan mengolah masukkan berupa bahan baku dan bahan-bahan yang lain menjadi keluaran berupa barang jadi. Sistem akuntansi akan mengolah data-data transaksi menjadi laporan-laporan lain yang dibutuhkan oleh manajemen.

h) Sasaran Sistem

Suatu sistem pasti mempunyai tujuan (g*oal*) atau sasaran (*objective*). Kalau suatu sistem tidak mempunyai sasaran, maka operasi sistem tidak akan ada gunanya. Sasaran dari sistem sangat menentukan sekali masukkan yang dibutuhkan sistem dan keluaran yang akan dihasilkan sistem. Suatu sistem dikatakan berhasil bila mengenai sasaran atau tujuannya.




**Gambar 2.1 Karakteristik Suatu Sistem**

### 2.1.3. Klasifikasi Sistem

Sistem dapat diklasifikasikan dari beberapa sudut pandangan, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem abstrak (*abstrack system*) dan sistem phisik (*physical system*). Sistem abstrak adalah sistem yang berupa pemikiran/ide-ide yang tidak tampak secara fisik. Sistem fisik merupakan sistem yang ada secara fisik.
2. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem alamiah (*natural system*) sistem buatan manusia (*human made system*). Sistem alamiah adalah sistem yang terjadi melaui proses alam, tidak dibuat manusia. Sistem buatan manusia adalah sistem yang dirancang oleh manusia. Sistem buatan manusia yang melibatkan interaksi antara manusia dengan mesin disebut dengan *human-machine system* atau ada yang menyebutnya dengan *man machine system*.
3. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem tertentu (*deterministic system*) dan sistem tak tentu (*probabilistic system*). Sistem tertentu beroperasi dengan tingkah laku yang sudah dapat diprediksi. Interaksi antara bagiannya sudah dapat dideteksi dengan pasti sehingga keluaran dari sistem dapat diramalkan. Sistem tak tentu adalah sistem yang kondisi masa depannya tidak dapat diprediksi karena mengandung unsur probabilistik.
4. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem tertutup (*closed system*) dan sistem terbuka (*open system*). Sistem tertutup merupakan sistem yang tidak berhubungan dengan lingkungan luarnya. Secara teoritis sistem tertutup ini ada, tetapi kenyataannya tidak ada sistem yang benar-benar tertutup, yang ada

hanyalah *relatively closed system* (secara relatif tertutup, tidak benar-benar tertutup). Sistem terbuka adalah sistem yang berhubungan dan terpengaruh dengan lingkungan luarnya. Sistem ini menerima masukkan dan menghasilkan keluaran untuk lingkungan luar/subsistem yang lainnya.

## 2.2 Sistem Absensi

Suatu kegiatan pencatatan daftar kehadiran yang berisi informasi tentang kehadiran seseorang yang berfungsi untuk memantau jumlah kehadiran pegawai atau karyawan sehingga dapat menentukan prestasi kerja seseorang, gaji/upah, produktivitas atau kemajuan instansi /lembaga secara umum.

## 2.3 Alat Ucap Manusia

Alat ucap manusia mempunyai fungsi-fungsi dalam menghasilkan suatu ucapan yang dapat didengar dan dipahami oleh sesama manusia. Sudah tentu manusia mempunyai seperangkat (satu set) alat ucap sehingga ucapan manusia normal dan standar. Standar dalam hubungan dengan ucapan phonem serta vocal yang diucapkan cocok dan lama dalam satu satuan waktu ucap. Seperangkat alat ucap itu terdiri dari paru-paru sebagai sumber tekanan udara, *vocalcord* sebagai penentu huruf-huruf yang diucapkan dan *vocal fold* sebagai penentu nada suara.

### 2.3.1 Paru-paru dan Rongga Dada

Kedua organ tubuh ini berfungsi untuk sumber tekanan udara yang diteruskan dari pangkal tenggorokan dan *vocal tract*/bidang vocal, sebelum meninggalkan mulut yang dikenal sebagai sinyal dari ucapan manusia. Udara keluar masuk dengan bantuan diafraghma di bagian bawah thorax berkontraksi

dari diafragma yang mengembang dari paru-paru yang memaksa udara keluar. Proses ini adalah ucapan yang dikenali oleh manusia.

### 2.3.2 Pangkal Tenggorokan *Vocal Cord*

Pernafasan dengan udara yang keluar dari paru-paru yang tak terhalangi akan melalui *vocal tract*. Banyak macam suara yang terjadi bila udara melalui celah yang sangat sempit karena terjadi benturan antara udara yang dapat dikontrol sempit renggangnya untuk jenis suara yang merupakan huruf-huruf dan lafalnya .

### 2.3.3 *Vocal Fold*

Pembagian suara selama dicelah *vocal tract* akan memberi udara lewat *vocal tract*. Udara yang keluar masuk dari ke paru-paru secara periodik dibuka tutup oleh *vocal folds*. Udara yang meninggalkan paru-paru sehingga suara keluar diproses oleh *vocal tract*.

## 2.4 Sistem *Natural Language Processing*

Bahasa dapat dibedakan menjadi dua yaitu bahasa alami dan bahasa buatan. Bahasa buatan dibuat untuk memenuhi kebutuhan tertentu dan dirancang dengan hati-hati agar mematuhi aturan-aturan yang diperlukan untuk kemudahan pemrosesannya.

Di lain pihak, bahasa alami tumbuh secara alami untuk memenuhi kebutuhan komunikasi antar manusia. Bahasa alami tidak dirancang dengan memperhatikan berbagai kendala untuk kemudahan pemrosesan. Sebagai akibatnya, pemrosesan bahasa alami jauh lebih sulit dilakukan dibandingkan

dengan bahasa buatan. Bahkan, beberapa masalah mendasar dalam bahasa alami masih belum terpecahkan hingga kini.

Pemrosesan bahasa alami tidak mudah dilakukan. Beberapa alasan yang menyulitkan pemrosesan bahasa alami diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Dalam bahasa alami, sering terjadi *ambiguity* atau makna ganda. Fenomena ini terjadi pada berbagai level implementasi bahasa, mulai dari simbol-simbol huruf dan tanda baca sebagai unit terkecil bahasa tulisan, tingkat kata, frasa, kalimat, bahkan paragraf. Simbol titik tidak selalu berfungsi sebagai tanda akhir kalimat, tetapi dapat menjadi bagian dari singkatan (misalnya Ir., Dr., Jl.) atau bagian dari bilangan. Contoh lainnya, kata “bisa” mungkin mempunyai pengertian “racun” atau “dapat”. Fenomena ini terjadi pula dalam penentuan jenis kata (*part of speech*), misalnya kata ”advanced” dapat berfungsi sebagai kata kerja aktif (bentuk lampau), kata kerja pasif, atau kata sifat.
2. Jumlah kosa kata (*vocabulary*) dalam bahasa alami sangat besar dan berkembang dari waktu ke waktu. Karakteristik-karakteristik tersebut menyebabkan sulitnya melakukan pemrosesan bahasa alami. Manusia sendiri menghadapi masalah ambiguitas tersebut berdasarkan analisis konteks yang didukung pengetahuan yang dimiliki di dalam otaknya. Mesin atau komputer yang tidak dilengkapi pengetahuan seperti itu menjadi sulit melakukannya. Jika NLP diterapkan untuk aplikasi bahasa lisan, kesulitan lainnya mungkin terjadi. Dalam bahasa lisan, manusia sangat sering membentuk ucapan yang tidak sesuai dengan aturan-aturan yang berlaku dalam bahasa yang digunakan.

Teknologi Natural Language Processing (NLP) atau Pemrosesan Bahasa Alami adalah teknologi yang memungkinkan untuk melakukan berbagai macam pemrosesan terhadap bahasa alami yang biasa digunakan oleh manusia. Sistem ini biasanya mempunyai masukan dan keluaram berupa bahasa tulisan (teks).

## 2.5 Translator bahasa alami ke bahasa buatan.

*Translator bahasa alami ke bahasa buatan* yaitu translator yang mengubah perintah-perintah dalam bahasa alami menjadi bahasa buatan yang dapat dieksekusi oleh mesin atau komputer. Sebagai contoh, translator yang memungkinkan kita memberikan perintah bahasa alami kepada komputer. Dengan sistem seperti ini, pengguna sistem dapat memberikan perintah dengan bahasa sehari-hari, misalnya, untuk menampilkan semua file, pengguna cukup memberikan perintah ”komputer, tolong tampilkan semua file !” Translator akan mentranslasikan perintah bahasa alami tersebut menjadi perintah bahasa formal yang dipahami oleh komputer, yaitu ”dir *.* <ENTER>”.

## 2.6 *Voice Command Control*

Salah satu implementasi dari speech recognition adalah *Voice command Control* , *Voice command Control* pada dasarnya adalah sebuah aplikasi yang menggantikan fungsi keyboard dan mouse dengan suara yang di berikan oleh seorang pengguna berupa sebuah kalimat perintah yang ditujukan untuk komputer, dalam menjalan kan aplikasi yang ada pada komputernya. Ketika suara dapat dikenali oleh system maka system computer akan mengeksekusi suatu perintah, sesuai perintah yang diberikan oleh penggunanya.

## 2.7 *Linear Predictive Coders* (LPC).

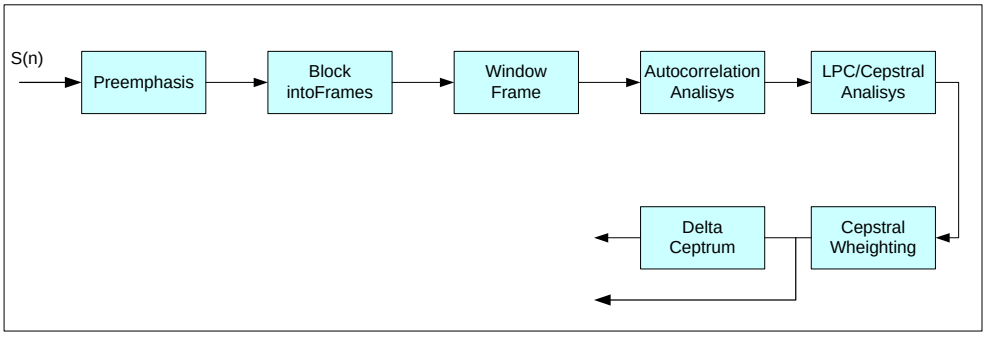
Model LPC dipakai secara luas dalam pengembangan sistem pengenalan ucapan dengan alasan-alasan sebagai berikut :

1 LPC merupakan model yang baik dalam pemerosesan sinyal ucapan khususnya untuk sinyal ucapan dalam waktu yang singkat

2 Dalam analisis sinyal ucapan, LPC mampu membedakan jenis jalur produksi suara yang masuk.

3 Metode ini relative sederhana dan jitu untuik diimplementasikan dalam bentuk perangkat lunak maupun perangkat keras.

Blok Diagram LPC untuk sistem pengenalan ucapan dengan motode Hidden Markov Models ( HMM )menurut Laurence R.Rabiner dapat dilihat pada gambar dibawah ini :




**Gambar 2.2 Block Diagram LPC motode HMM. (Dimodifikasi dari [RAB89])**

Tahap-tahap proses dari gambar diatas adalah:

1. *Preemphasis* : Proses perubahan sinyal speech/sinyal ucapan menjadi sinyal rata.
2. *Blocking into frames* : Proses pembagian sinyal rata kedalam beberapa block.

3. *Frame windowing* : Memecah block dalam satu window, dalam artian block dipecah menjadi sub-block.
4. *Auto Correlation analisys* : window yang ditemukan Correlasinya dilakukan perhitungan vector dengan menggunakan metode pengulangan durbin atau levinson.
5. *Ceptral Weighting* : Vector-vector dari window tersebut dilakukan penentuan frame-frame vector
6. Delta Ceptrum:berdasarkan vector dengan frame dicari nilai tengah yang selanjutnya digunakan sebagai acuan untuk proses pengenalan dan pelatihan.

### 2.8 Cara Kerja *Speech Recognition*

Secara garis besar, cara kerja sistem pengenalan suara ini ialah sebagai berikut: mula-mula sinyal suara manusia yang diterima dengan mengguna-kan *microphone* (sinyal *analog*) dicuplik sehingga menjadi sinyal *digital.*

Sinyal *digital* hasil cuplikan ini terlebih dulu dinormalisasi kemudian diproses dengan *preprocessing signal* yang menggunakan metode LPC sehingga didapat beberapa koefisien LPC. Kemudian koefisien LPC tersebut dimasukkan ke dalam *Fast Fourier Transform* (FFT) dengan tujuan agar perbedaan antar pola kata yang satu dengan yang lain terlihat lebih jelas sehingga ekstraksi parameter sinyal memberikan hasil yang lebih baik.

Proses pencuplikan sinyal ini dilakukan dengan menggunakan s*ound card* yang terdapat pada *personal computer.* Pencuplikan dilakukan pada kecepatan 8000 Hz dengan resolusi 8 bit (1 byte) sehingga didapat data sebanyak 8000 byte tiap detik. Kecepatan pencuplikan tersebut dilakukan dengan didasarkan asumsi

bahwa sinyal percakapan (*speech*) berada pada daerah frekuensi 300-3400 Hz sehingga memenuhi kriteria Nyquist yang menyatakan :

$f_s \geq 2xf_h \quad f_h = f_{in}tertinggi$

Proses pencuplikan dilakukan secara terus menerus pada saat program dijalankan, tetapi data hasil pencuplikan akan diambil dan disimpan setelah amplitudo sinyal melewati ambang tertentu (*treshold*) serta akan dihentikan setelah amplitudo berada dibawah ambang tersebut. Kemudian pada sinyal yang didapat tersebut dilakukan proses normalisasi.

Proses normalisasi ini dilakukan untuk mendapatkan sinyal dengan ukuran yang sama walaupun kata yang diucapkan berbeda, karena proses jaringan saraf tiruan membutuhkan jumlah input yang sama untuk semua pola kata. Cara kerja proses normalisasi ini dilakukan dengan menambahkan beberapa data tambahan apabila data hasil pencuplikan belum memenuhi jumlah yang dibutuhkan atau dengan mengurangi jumlah data hasil pencuplikan apabila melebihi jumlah input yang dibutuhkan. Tetapi penambahan ataupun pengurangan data hasil pencuplikan dilakukan tanpa mengubah bentuk sinyal tersebut. Jumlah data output dari proses normalisasi ini ditetapkan sebanyak 3360 buah (0,42 detik) dengan asumsi bahwa untuk pengucapan satu kata dibutuhkan waktu kurang dari 0,5 detik.

### 2.9 *Hidden Markov Model* (HMM)

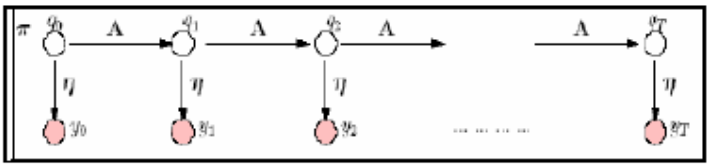
*Hidden Markov Model* merupakan salah satu model *Automatic Speech recognition*.HMM digunakan sebagai algoritma pencarian pengenalan kata dalam system pengenalan ucapan.

HMM Merupakan perluasan dari teori yang lebih sederhana yaitu *markov chain* . Markov chain merupakan teori yang menjabarkan kemungkinan terjadinya suatu kejadian berdasarkan rangkaian kejadian sebelumnya dari data data probabilitas kemunculan setiap kejadian yang mungkin serta probabilitas kemunculan dua kejadian berurutan.

### 2.9.1 Model Matematika *Hidden Markov Model*

Untuk proses yang dimodelkan dengan HMM, status sistem yang sesungguhnya tidak diketahui dan direpresentasikan dengan variabel acak *hidden*. Variabel yang diketahui adalah yang bergantung pada status dan direpresentasikan dengan variabel output. Masalah utama dalam HMM adalah inferensi dimana variabel status yang tidak diketahui diinferensi dari sekuens observasi dan dapat dipecahkan dengan algoritma analisis sinyal. Masalah lainnya adalah *parameter estimation problem*, dimana parameter distribusi kondisional diestimasi dari sekuens observasi. Masalah ini diselesaikan dengan algoritma analisis sinyal.

Contoh penggunaan HMM ditunjukkan pada gambar berikut :




HMM direpresentasikan dalam sebuah model grafis statistik. Lingkaran merepresentasikan variabel random. Lingkaran berwarna (*yi*) adalah observasi sedangkan yang tidak berwarna (*qi*) adalah variabel status yang tidak diketahui dan akan diinferensi. *Qi* adalah nama tombol ke-i dalam sekuens dan *yi* adalah kelas penekanan tombol hasil pengelompokkan. Panah dari *qi* ke *qi*+1 dan dari *qi*

ke *yi* mengindikasikan bahwa yang berikutnya bergantung pada kondisi sebelumnya. Nilai pada panah adalah *entry* dari matriks probabilitas A dengan persamaan *p*(*qi*+1|*qi*) = *Aqi,qi*+1 yang menunjukkan bahwa tombol *qi*+1 muncul setelah tombol *qi*. Matriks A adalah sebuah cara merepresentasikan data distribusi bigram plainteks dan ditentukan oleh tata bahasa dan diperoleh dari sekumpulan teks bahasa. Terdapat pula persamaan *p*(*yi*|*qi*) = *çqi,yi* , yang menunjukkan probabilitas tombol *qi* dikelompokkan ke dalam kelas *yi* pada langkah sebelumnya. Dengan nilai *yi* yang diketahui dan output matriks *ç* tidak diketahui, kita perlu menginferensi nilai *qi*. Algoritma EM dan Viterbi digunakan untuk mengestimasi parameter (menghasilkan matriks *ç*) dan menginferensi *qi*. Tombol *space* mudah dibedakan oleh pendengaran karena memiliki suara yang unik dan cukup sering digunakan. Penandaan sejumlah tombol *space*, pencarian kelas yang telah dikelompokkan untuk masing-masing tombol, penghitungan estimasi probabilitas untuk setiap anggota kelas dan penyimpanan nilai sebagai *ç* kemudian dilakukan untuk memberi hasil yang baik.

### 2.9.2 *Fast Fourier Transform* (FFT)

Kedua fitur ini dapat diekstraksi dari sinyal audio pada periode dari posisi wav hingga posisi wav +*T*. Fitur FFT dengan *T ¡Ö* 5ms berkoresponden dengan *touch peak* tombol, yaitu ketika jari menyentuh tombol. *Hit peak* yang merupakan waktu ketika tombol menyentuh lempeng tombol dapat digunakan, namun waktu sinyal ini sulit untuk disasarkan. Fitur *Cepstrum* telah digunakan dalam analisis dan pengenalan suara. Fitur ini telah diverifikasi secara empirik sehingga lebih efektif

daripada koefisien FFT biasa pada sinyal suara. Setelah ekstraksi fitur ini, setiap penekanan tombol direpresentasikan sebagai sebuah fitur vektor.

### 2.10 *Recognition Speech Word*

*Recognition Speech Word* adalah suatu proses untuk mencari probabilitas maksimum dari kosakata yang ada dalam sistem . Dimana Proses ini akan mencari hasil kata yang paling mirip didalam database dengan kata yang diucapkan oleh user (pengguna).

### 2.11 Analisis Sistem

Tahap analisis sistem dilakukan setelah tahap perencanaan sistem dan sebelum tahap perencanaan sistem. Tahap analisis sistem merupakan tahap yang kritis dan penting, karena kesalahan dalam tahap ini akan menyebabkan kesalahan di tahap berikutnya.

Menurut Jogiyanto HM (Analisis dan Desain Sistem Informasi, 2005 hal.129) analisis sistem didefinisikan sebagai berikut :

> "Penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya".

Langkah-langkah dasar dalam menganalisis sistem adalah sebagai berikut :

1. Identify, yaitu mengidentifikasi massalah.
2. Understand, yaitu memahami kerja dari sistem yang ada.

3. Analyze, yaitu menganalisis sistem.
4. Report, yaitu membuat laporan hasil analisis.

## 2.12 Perancangan Sistem

Perancangan sisten dilakukan setelah tahapan analisis sistem dilakukan, analisis sistem telah menggambarkan dengan jelas apa yang harus dikerjakan dan bagi analisis untuk memikirkan bagaimana membentuk suatu sistem tertentu.

Tujuan dari perancangan sistem adalah sebagai berikut :

1. Untuk memenuhi kebutuhan pada pemakai sistem.
2. Untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap paada pemograman komputer dan ahli-ahli teknik lainnya yang terlibat.

### 2.12.1. *Data Flow Diagram* (DFD)

*Data Flow Diagram* atau Diagram Arus Data adalah diagram yang menggunakan notasi-notasi untuk menggambarkan arus dari data sistem (Jogiyanto HM, Analisis dan Desain Sistem Informasi,2005 hal.700).

DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir (misal lewat telpon,surat dan sebagainya) atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan (misalnya file kartu, *microfiche*, hard disk, tape, diskette dan lain sebagainya). DFD merupakan alat yang digunakan pada metodologipengembangan sistem yang terstruktur. DFD merupakan alat yang cukup popular sekarang ini, karena dapat menggambarkan arus data di dalam

sistem dengan terstruktur dan jelas. Lebih lanjut DFD juga merupakan dokumentasi dari sistem yang baik.

Elemen dasar dari *data flow diagram* adalah:

a. Entitas Luar (*External Entity*)

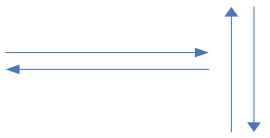
Sesuatu yang berada diluar sistem, tetapi ia memberikan data kedalam sistem atau memberikan data dari sistem, disimbolkan dengan suatu kotak notasi. *External Entity* tidak termasuk bagian dari sistem. Bila sistem informasi dirancang untuk satu bagian maka bagian lain yang masih terkait menjadi *external entity*. Entitas luar dapat disimbolkan dengan suatu notasi kotak sebagai berikut:



**Gambar 2.3 Notasi Entitas Luar**

b. Arus Data (*Data Flow*)

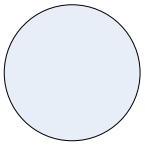
Arus data merupakan tempat mengalirnya informasi dan digambarkan dengan garis yang menghubungkan komponen dari sistem. Arus data ditunjukan dengan arah panah dan garis diberi nama atas arus data yang mengalir. Arus data ini mengalir diantara proses, *data store* dan menunjukan arus data dari data yang berupa masukan untuk sistem atau hasil proses sistem. Arus data dapat disimbolkan sebagai berikut:



**Gambar 2.4 Notasi Arus Data**

c. Proses (*Process*)

Proses merupakan apa yang dikerjakan oleh sistem. Proses dapat mengolah data atau aliran data masuk menjadi aliran data keluar. Proses berfungsi mentransformasikan satu atau beberapa data keluaran sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Setiap proses memiliki satu atau beberapa masukan serta menghasilkan satu atau beberapa data keluaran. Proses sering juga disebut *bubble*. Suatu proses dapat ditunjukkan dengan simbol lingkaran sebagai berikut:



**Gambar 2.5 Notasi Proses**

d. Simpanan Data (*Data Store*)

Simpanan data merupakan tempat penyimpanan data yang ada dalam sistem. Data *store* dapat disimbolkan dengan dua garis sejajar atau dua garis dengan salah satu sisi samping terbuka. Proses dapat mengambil data dari atau memberikan data ke simpanan data (*database*). Simpanan data dapat disimbolkan dengan sepasang garis horisontal paralel.



**Gambar 2.6 Notasi Simpanan Data**

### 2.12.2. Diagram Konteks

Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari sustu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input ke sistem atau output dari sistem. Ia akan memberi gambaran tentang keeluruhan sistem. Sistem dibatasi oleh *boundary* (dapat digambarkan dengan garis putus). Dalam diagram konteks hanya ada satu proses. Tidak boleh ada *store* dalam diagram konteks.

#### 2.12.2.1 Diagram Nol

Diagram nol adalah diagram yang menggambarkan proses dari dataflow diagram. Diagram nol memberikan pandangan secara menyeluruh mengenai sistem yang ditangani, menunjukkan tentang fungsi-fungsi utama atau proses yang ada, aliran data, dan eksternal entity. Pada level ini sudah dimungkinkan adanya/digambarkannya level selanjutnya, simbol ‘*’ atau ‘P’ (*functional primitive*) dapat ditambahkan pada akhir nomor proses. Keseimbangan input dan output (*balancing*) antara diagram nol dengan diagram konteks harus terpelihara.

#### 2.12.2.2. Diagam Rinci (*Level Diagram*)

Diagram rinci adalah diagram yang menguraikan proses apa yang ada dalam diagram zero atau diagram level diatasnya.

#### 2.12.2.3. Penomoran Level pada DFD

Didalam satu level seyogyanya tidak terdapat lebih dari 7 buah proses dan maksimal 9, bila lebih maka harus dilakukan dekomposisi.

**Tabel 2.1. Tabel Penomoran Level Pada DFD**

| Nama Level | Nama Diagram | Nomor Process |
|---|---|---|
| 0 | Context | |
| 1 | Diagram 0 | 1.0,2.0,3.0,… |
| 2 | Diagram 1.0 | 1.1,1.2,1.3,… |
| 2 | Diagram 2.0 | 2.1,2.2,2.3,… |
| 2 | Diagram 3.0 | 3.1,3.2,3.3,… |
| 3 | Diagram 1.1 | 1.1.1,1.1.2,… |
| 3 | Diagram 1.2 | 1.2.1,1.2.2,… |
| 3 | Diagram 1.3 | 1.3.1,1.3.2,… |
| dst | | |
| | | |

## 2.13 Bagan Alir Sistem

Bagan alir sistem (*systems flowchart*) merupakan bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan ini menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Bagan alir sistem menunjukkan apa yang dikerjakan oleh sistem.

## 2.14 Struktur Tabel

Struktur tabel merupakan urutan isi atau data yang berada dalam suatu *record*. Struktur tabel digunakan sebagai alat bantu dalam menyelesaikan program. Pada perancangan perangkat lunak yang dibangun, perlu untuk menjelaskan struktur tabel yang mempengaruhi terhadap jalannya aplikasi yang dibuat.

## 2.15 Perancangan Relasi Database

Model basis data relasional menunjukkan suatu cara atau mekanisme yang digunakan untuk mengelola data secara fisik dalam memori skunder yang akan

berdampak pula pada bagaimana kita mengelompokkan dan membentuk keseluruhan data yang terkait dalam sestem yang akan kita tinjau.

## 2.16 Algoritma Pemograman

Algoritma adalah urutan langkah-langkah yang sistematis dan logis untuk menyelesaikan sebuah masalah. Sedangkan pemograman adalah ilmu yang mempelajari tentang progam. Pada suatu aplikasi algoritma pemograman digunakan untuk memudahkan pembuatan implementasi.