

BAB III

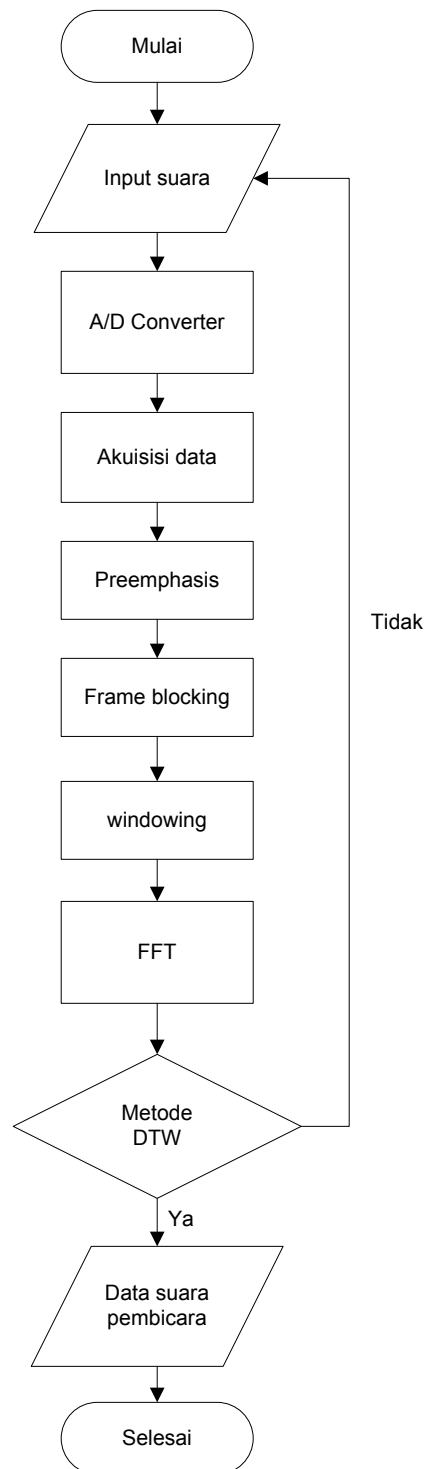
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis sistem

Analisis sistem dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem yang utuh kedalam bagian-bagian komponennnya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

Atau secara lebih mudahnya analisis sistem adalah penelitian atas sistem yang telah ada dengan tujuan untuk merancang sistem yang baru atau diperbarui. Tahap analisis sistem ini merupakan tahap yang sangat kritis dan sangat penting, karena kesalahan di dalam tahap ini akan menyebabkan juga kesalahan di tahap selanjutnya. Tugas utama analisis sistem dalam tahap ini, menemukan kelemahan-kelemahan dari sistem yang berjalan sehingga dapat diusulkan perbaikannya.

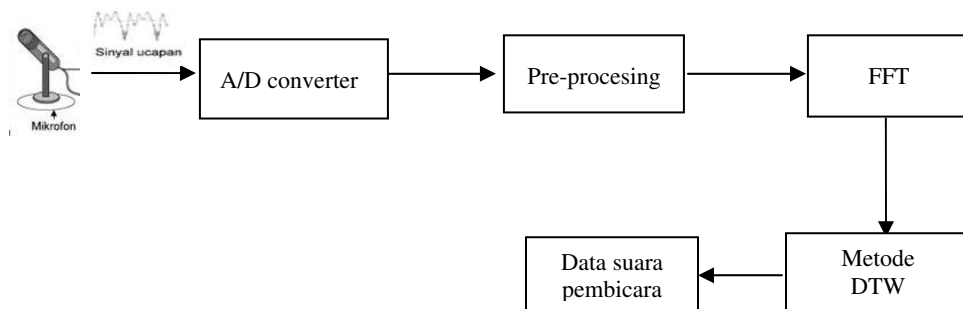
Dalam proses pembuatan suatu sistem mutlak dilakukan penelitian dan penganalisaan tentang sistem yang akan dibangun, berikut ini adalah alur pengenalan suara pembicara.



Gambar 3.1 Alur diagram pengenalan suara pembicara

3.1.1 Deskripsi umum sistem

Proses pengidentifikasian pengenalan suara (*voice recognition*) dapat dijelaskan sebagai berikut pertama-tama pengguna merekam suara pada *microphone* sebanyak tiga kali dan menyimpannya kedalam *database* sebagai sampel suara. Setelah itu barulah sistem akan mengenali suara dari pengguna karena sistem telah memiliki sampel suara yang akan dijadikan perbandingan. Bila pengguna akan menjalankan bagian pengenalan suara maka sistem akan membandingkan antara sinyal masuk berupa suara dengan *record* suara di *database* dengan menghitung *optimal warping path* antara dua waktu dan menghitung baik antara nilai *warping path* dari dua waktu dan jaraknya. Sistem kemudian akan mengeluarkan keluaran data pengguna.



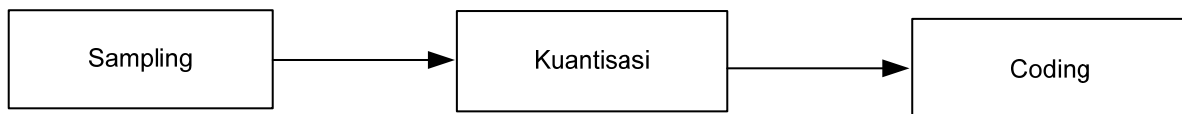
Gambar 3.2 Proses pengidentifikasian pengenalan suara (*voice recognition*)

Gambar 3.2 menunjukkan garis besar proses pengidentifikasian pengenalan suara (*voice recognition*) yang dirancang. Tahap *A/D converter* adalah merubah sinyal yang diinputkan berupa sinyal analog menjadi sinyal digital. Tahap *pre-procesing* adalah proses pengkodisian sinyal suara menggunakan *filter*. Tahap *FFT* (*Fast Fourier*

Transform) adalah dimana sinyal suara dari domain waktu menjadi spektrum energi dalam domain frekuensi. Suara ditangkap *microphone* dan ditransformasi menjadi citra dua dimensi (*spektogram*). *Spektogram* adalah penggambaran dua dimensi dari sinyal suara dengan sumbu *horisontal* menunjukkan waktu, sumbu *vertikal* menunjukkan frekuensi, dan kerapatan titik menggambarkan amplitudo atau energi akustik. Tahap metode DTW (*Dynamic Time Warping*) adalah untuk membandingkan suara input pembicara dengan sampel suara yang ada di *databases* dan menghasilkan keluaran data suara pembicara.

3.1.1.1 A/D Converter

Sinyal suara yang akan diproses bersifat analog sehingga jika akan dilakukan pengolahan secara digital, sinyal suara tersebut harus dikonversi menjadi sinyal digital, berupa urutan angka dengan tingkat presisi tertentu yang dinamakan analog to digital *conversion* dengan menggunakan *analog-to-digital converter ADC*. Konsep Kerja ADC terdiri dari tiga proses :



Gambar 3.3 konsep kerja ADC (*Analog to Digital Converter*)

Keterangan konsep kerja ADC :

- a. *Sampling* adalah konversi sinyal kontinu dalam domain waktu menjadi sinyal diskrit, melalui proses sampling sinyal pada selang waktu tertentu. Sehingga jika $x_0(t)$ adalah sinyal *input*, maka *output*-nya adalah $x_0(nT)$, dengan T adalah interval sampling.

- b. *Kuantisasi* adalah konversi dari *descrete time, continous value*, menjadi *decrete time* dan *continous value*.
- c. *Coding*, pada proses ini, tiap nilai diskrit yang telah didapat, direpresentasikan dengan angka binary n-bit.

3.1.1.2 Akuisisi Data

Data berupa sinyal suara diperoleh dengan cara merekam suara melalui *microphone* yang dihubungkan dengan komputer atau laptop. Perekaman suara dilakukan dengan pengambilan sampel suara pada saat merekam tiap 20 ms dengan frekuensi sampling di ambil sebesar 11.025 KHz, 16 bit, mono karena suaranya meskipun gelap, namun masih tetap penuh dan "muncul" suaranya karena bit resolusi tinggi, dengan durasi maximal 5 – 10 detik.

Suara diucapkan oleh 15 orang yang terdiri dari sepuluh orang pria dan lima orang wanita dimana setiap suara yang diucapkan diulang sebanyak 3 kali. Dengan *sound recorder* suara direkam kemudian disimpan dalam berkas dengan format nama_3.wav contoh yuda_3.wav. Dimana nama menunjukan nama pembicara, yuda menunjukan suara yang diucapkan dan angka 3 mununjukan hasil suara rekaman yang ke (1-3). Suara yang akan dijadikan sampel adalah nama, contoh UCAPAN.

3.1.1.3 Preemphasis

Setelah dilakukan akuisisi data dengan nama UCAPAN dilakukan proses *preemphasis*. *Preemphasis* adalah suatu proses produksi suara manusia, radiasi pada bibir dan lidah ketika proses phonation mengakibatkan komponen frekuensi tingginya. Tujuannya *preemphasis* untuk memperbaiki sinyal dari gangguan *noise*. Sehingga dapat meningkatkan tingkat akurasi pengenalan suara untuk tahap selanjutnya, *default* dari nilai *alpha* yang digunakan dalam proses *preemphasis* adalah 0.97. Rumus yang digunakan untuk proses *preemphasis* :

$$y(n) = s(n) - \alpha s(n-1) \dots\dots\dots (1)$$

Contoh perhitungan *Preemphasis*:

Signal : [100, 200, 300]

$$y(1) = 100$$

$$y(2) = 200 - (0.97 \cdot 100) = 103$$

$$y(3) = 300 - (0.97 \cdot 200) = 106$$

Hasil sinyal setelah *preemphasis* adalah [100, 103, 106]

Algoritma *procedure preemphasis*, keterangan:

PSinyal disini adalah Panjang Sinyal yang akan menjadi acuan untuk *procedure preemphasis*.

Procedure preemphasis (sinyal:Psinyal;var sinyalrata:Psinyalrata);

Kamus

i: Integer

Algoritma

sinyal rata^[1] ← sinyal^[1]

for i ← 2 to panjang sinyal do

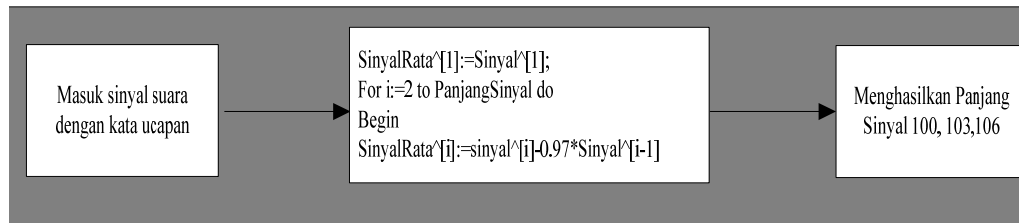
begin

sinyalrata^[i] ← sinyal^[i] - 0.97 * sinyal^[i-1]

endfor

end

Alur masukan suara dengan kata ucapan dimulai dari sinyal suara masuk, proses, dan hasil dari masukan sinyal suara pada proses *preemphasis*.



Hasil masukan sinyal suara pada proses *preemphasis* dengan nama ucapan sebagai berikut:



Gambar 3.4. Sinyal hasil *preemphasis*

3.1.1.4 Frame Blocking

Frame blocking adalah suatu proses pada tahapan sinyal yang telah di *preemphasis*, sinyal suara yang telah di *preemphasis* dibagi menjadi beberapa frame yang nantinya dapat memudahkan dalam perhitungan dan analisa suara, setiap potongan-potongan disebut *frame*. Satu *frame* terdiri dari beberapa sampel tergantung tiap berapa detik suara akan disampel dan berapa besar frekuensi samplingnya.

Contoh perhitungan *frame blocking* :

Dengan waktu tiap 20 ms, dan sampel rate 11025 Hz

Maka didapatkan frame size (N)

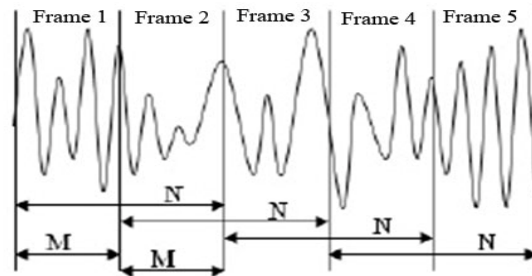
$$N = 11025 * 0.02 = 220.5 \text{ sampel}$$

$$\text{Overlapping frame (M)} = 110.25$$

$$x(n) = y(M+n)$$

$$x(1) = 100(110.25+1)=11125.$$

potongan-potongan *frame* digambarkan dengan gambar dibawah ini:



Gambar 3.5. *Frame blocking*

Keterangan:

Frame1, frame2, frame3, frame4, frame5 adalah sinyal suara yang di *frame blocking*, dimana *M* panjang tiap *frame* dan *N* *overlapping* tiap *frame*-nya.

Algoritma *procedure frame blocking*

```

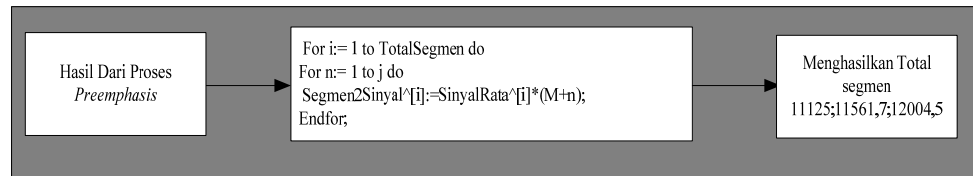
Procedure framing (sinyalrata:Psinyalrata);var
Segmen2sinyal:Psegmen2sinyal;
Kamus
    i,j,n: Integer
    M: double
Algoritma
    for i←1 to totalsegmen do
        begin
            for n←1 to j do
                segmen2sinyal^[i]←sinyalrata^[i]*(M+n)
            endfor
        endfor

```

Keterangan:

PSinyal disini adalah Panjang Sinyal dimana panjang sinyal ini berfungsi untuk mengetahui maksimum dan nilai-nilai puncak minimum pada selang pengamatan suara (*1 frame*).

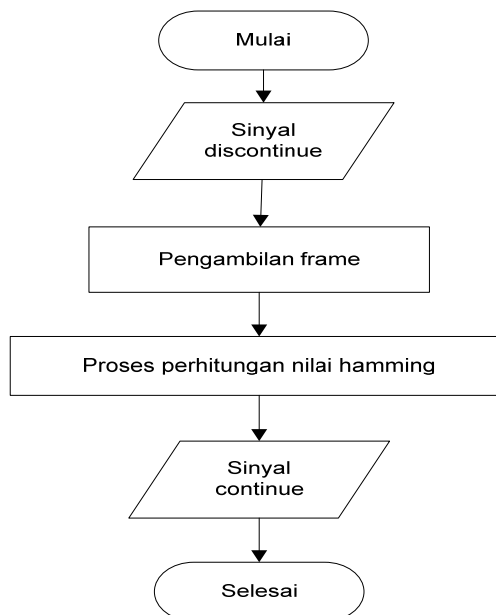
Alur masukan suara setelah dilakukan proses *preemphasis* dengan kata ucapan dimulai Masukan hasil dari *preemphasis*, proses, dan hasil panjang sinyal yang dihasilkan pada proses *frame blocking*.



3.1.1.5. Windowing

Hasil dari proses *frame blocking* menghasilkan efek sinyal *discontinue*, agar tidak terjadi kesalahan data pada proses *fourier transform* maka sampel suara yang telah dibagi menjadi beberapa frame perlu dijadikan suara *continue* dengan menggunakan proses *windowing*. Hal ini dilakukan untuk meminimalkan pada bagian awal dan akhir sinyal. Jika di definisikan sebuah *window* $w(n)$ dan sinyal tiap bagian adalah i maka sinyal hasil proses *windowing*.

Proses window hamming di gambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.6. Flowchart window hamming

Jenis window yang digunakan adalah *Hamming Window* dengan rumus sebagai berikut:

$$w[n] = 0.54 - 0.46 \cos(2\pi n / (N-1)) \quad \dots\dots\dots (2)$$

Contoh perhitungan *Hamming Window*:

Dik: $\pi = 3.14$

$n = 1, 2, 3, \dots$

$N = 220,5$

Dit: $w(n)$

Jawab = $w(n) = 0.54 - 0.46 \cos(2\pi n / (N-1))$

$w(1) = 0.54 - 0.46 \cos(2 \cdot 3.14 \cdot 1 / (220,5 - 1))$

$w(1) = 0.54 - 0.46 \cos 0$

$w(1) = 0.54 - 0.46 \cdot 1$

$w(1) = 0.08$ dst

Hasil dari *Hamming Window* adalah [890;924,9;960,36]

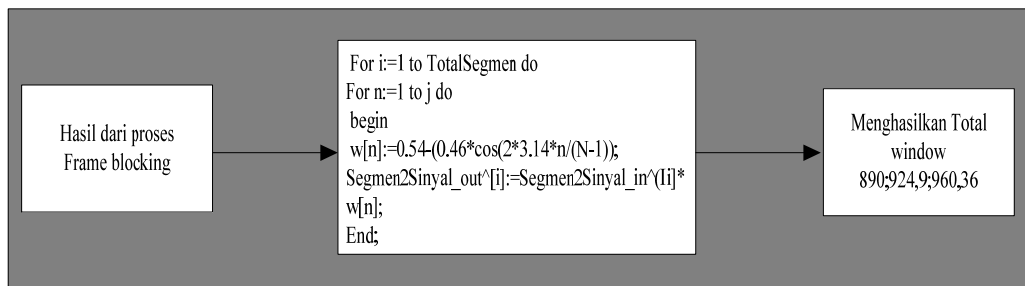
Algoritma *procedure Hamming Window*

```

Procedure windowing (segmen2sinyal_in:Psegmen2sinyal;var
Segmensinyal_out:Psegmen2sinyal);
Kamus
    i,j,n: Integer
    w: long
Algoritma
    for i←1 to totalsegmen do
    begin
        for n←1 to j do
        begin
            w[n]←0.54-0.46*cos(2*3.14*n/(N-1))
            segmensinyal_out^[i]← segmensinyal2_in^[i]*w[n]
        endfor
    end
endfor
end

```

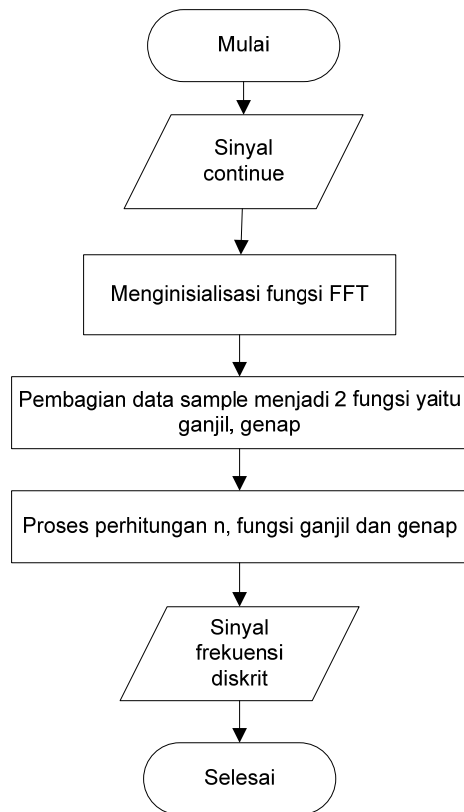
Alur masukan suara setelah dilakukan proses *frame blocking* dengan kata UCAPAN dimulai masukan hasil dari *frame blocking*, proses, dan hasil total frame yang dihasilkan pada proses *windowing*.



3.1.1.6 Fast Fourier Transform (FFT)

Proses windowing menghasilkan spektrum suara dalam domain waktu, untuk tidak terjadi kesalahan dalam proses *warping path* maka spektrum domain waktu dirubah menjadi sinyal frekuensi dengan menggunakan proses *Fast Fourier Transform*. FFT merupakan salah satu metode untuk transformasi sinyal suara menjadi sinyal frekuensi. Artinya proses perekaman suara disimpan dalam bentuk *digital* berupa gelombang *spektrum* suara berbasis frekuensi. Hasil dari proses *fast fourier transform* menghasilkan pendeteksian gelombang frekuensi domain dalam bentuk diskrit.

Berikut diagram alir FFT:



Gambar 3.7 Diagram alir FFT

Contoh perhitungan FFT :

$$X[k] = \sum_{n=1}^{N-1} x(n) W_N^{kn}$$

$$X[k] = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^{N-1} x(n) \cos(2\pi k n / N) - j \sin(2\pi k n / N)$$

$$X(1) = \frac{1}{3} [890 (\cos(\frac{2\pi * 1 * 1}{3}))] - j \sin \frac{2\pi * 1 * 1}{3} +$$

$$[924,9 (\cos(\frac{2\pi * 1 * 2}{3}))] - j \sin \frac{2\pi * 1 * 2}{3} +$$

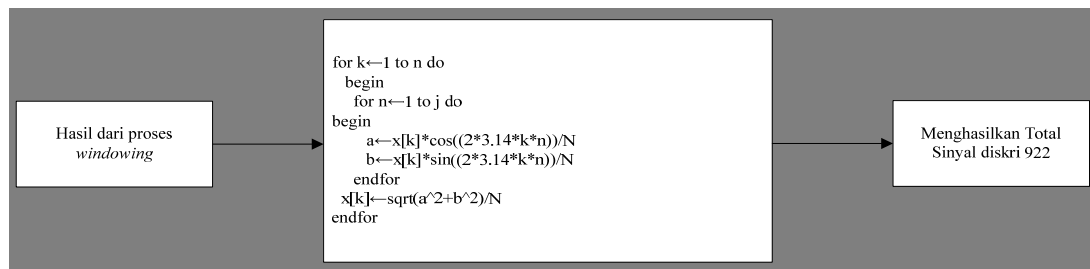
$$[960,36 (\cos(\frac{2\pi * 1 * 3}{3}))] - j \sin \frac{2\pi * 1 * 3}{3} = 922 - 0,073j$$

Gunakan rumus $|[R^2 + I^2]^{1/2}| = |\sqrt{922^2 + 0,073^2}| = |922| = 922$

Algoritma procedure FFT (*Fast Fourier Transform*)

Procedure FFT (Var j:Signal; N:jumlahsinyal); Kamus n,k, N : integer j : integer a,b, x : double Algoritma for k←1 to n do begin for n←1 to j do begin a←x(n)*cos((2*3.14*k*n))/N b←x(n)*sin((2*3.14*k*n))/N endfor x[k]←sqrt(a^2+b^2)/N endfor endfor

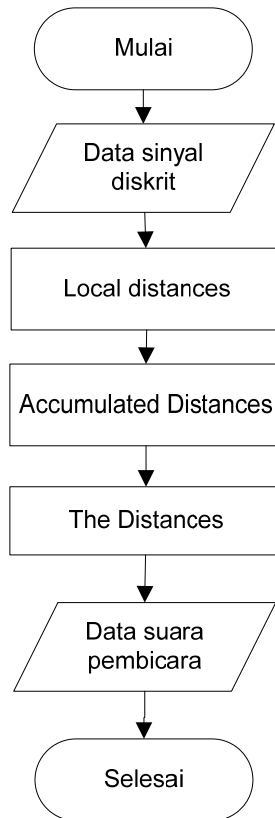
Alur masukan suara setelah dilakukan proses *windowing* dengan kata UCAPAN dimulai masukan hasil dari *windowing*, proses, dan hasil total window yang dihasilkan pada proses FFT.



3.1.1.7 Metode *Dynamic Time Warping* (DTW)

Metode *Dynamic Time Warping* (DTW) adalah dimana proses akhir pengenalan suara pembicara diproses, DTW merupakan cara untuk mencocokkan ucapan suara pembicara dalam menentukan kesamaan jarak antara pola-pola yang berbeda, dan menghitung baik antara nilai *warping path* dari dua waktu dan jaraknya.

Metode *Dynamic Time Warping* (DTW) dapat digambarkan dengan diagram sebagai berikut.



Gambar 3.8 *Flowchart Dynamic Time Warping (DTW)*

Keterangan flowchart *dynamic time warping* di atas:

1. *Local Distances* :

Local distances adalah jumlah jarak *Euclidean*, *Euclidean* adalah digunakan untuk mengukur jarak (*distance*), *distance* adalah suatu ukuran yang dipakai untuk menentukan kemiripan antara dua buah data dan memberikan informasi tentang beberapa suara yang telah diketahui antara lain panjang *frame* dan nilai spektrum dari tiap *frame*.

Proses *local distance* adalah mengurutkan sampel-sampel suara pada titik-titik berjarak sama pada waktunya, berikut algoritma *procedure local distance*:

```
Procedure local distance ( var c,d: long);
```

Kamus

i,j,n: integer

D (0,0)=0

algoritma

```
For i = 1 to n do
```

```
  D (i, 0) = D (i-1,0) + 1
```

```
EndFor
```

```
For j = 1 to j do
```

```
  D (0, j) = D (0, j-1) + 1
```

```
EndFor
```

```
For i = 1 to i do
```

```
For j = 1 to j do
```

```
  c1 = D (i-1, j-1) + 2d (i, j)
```

```
  c2 = D (i-1, j) + d(i,j)
```

```
  c3 = D (i, j-1) + d(i,j)
```

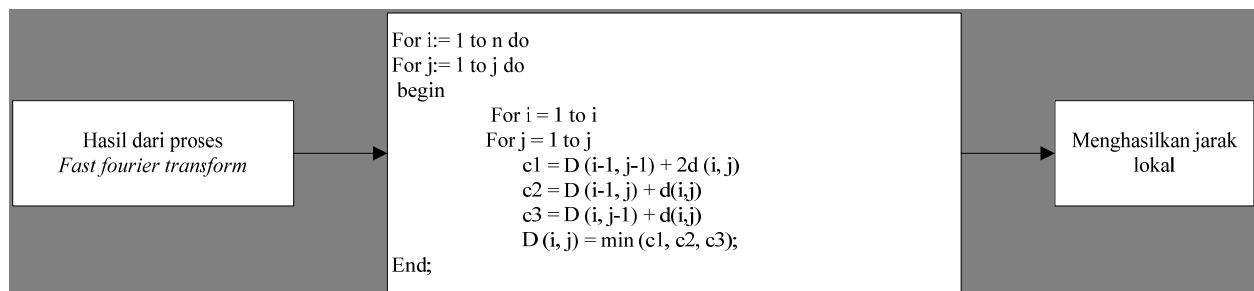
```
  D (i, j) = min (c1, c2, c3)
```

```
EndFor
```

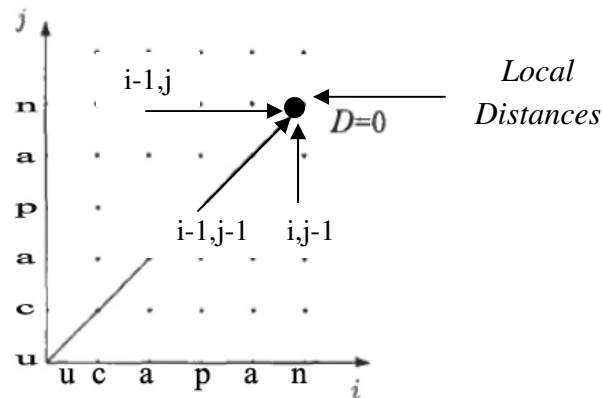
```
EndFor
```

Dengan kata lain, pertama-tama *local distance* menghitung biaya minimum untuk mencapai setiap jalur, dimulai dari (0,0), dan jalur optimalnya dari kata ucapan.

Alur masukan suara setelah dilakukan proses *fast fourier transform* dengan kata ucapan dimulai Masukan hasil dari *fast fourier transform*, proses, dan hasil total sinyal diskrit yang dihasilkan pada proses *local distance*.



Gambar dari *local distance* :



2. *Accumulated Distances* :

Setelah diketahui jalur optimal nama suara, panjang frame dan nilai spektrum dari tiap frame selanjutnya proses *Accumulated Distances*, *Accumulated Distances* adalah jarak perhitungan antara jarak lokal satu dengan jarak lokal sampingnya. *Accumulated distances* dapat dicari dengan mencari jarak minimal antara jarak lokal ditambah jarak akumulasi sampingnya.

Algoritma *procedure accumulated distances*:

Procedure accumulated distances;

kamus

$n \leftarrow X$

$m \leftarrow Y$

$dtw[] \leftarrow \text{new } [n \times m]$

$dtw(0, 0) \leftarrow 0$

Algoritma

for $i \leftarrow 1$; $i \leq n$; $j++$ do

$dtw(i, 1) \leftarrow dtw(i - 1, 1) + c(i, 1)$

end for

for $j \leftarrow 1$; $j \leq m$; $j++$ do

$dtw(1, j) \leftarrow dtw(1, j - 1) + c(1, j)$

end for

for $i \leftarrow 1$; $i \leq n$; $j++$ do

for $j \leftarrow 1$; $j \leq m$; $j++$ do

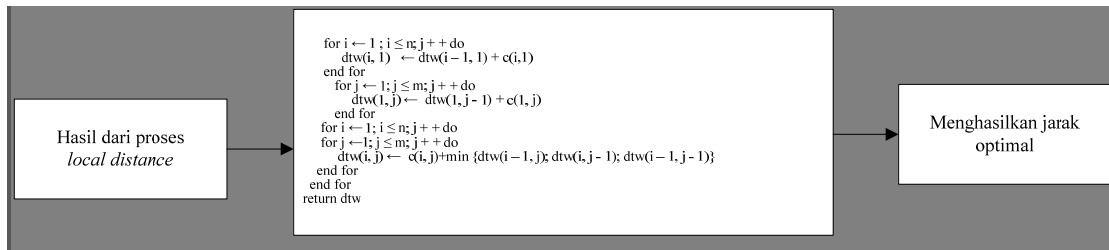
$dtw(i, j) \leftarrow c(i, j) + \min \{ dtw(i - 1, j); dtw(i, j - 1); dtw(i - 1, j - 1) \}$

end for

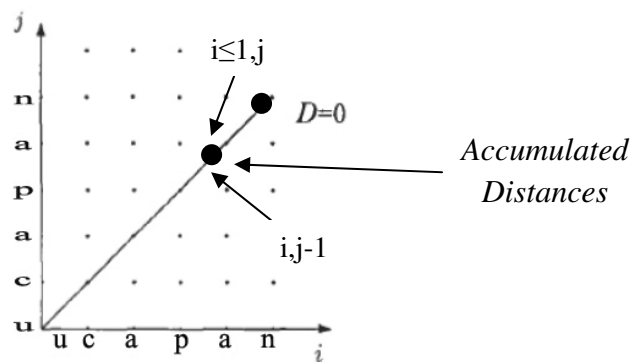
end for

return dtw

Alur masukan suara setelah dilakukan proses *local distance* dengan kata ucapan dimulai Masukan hasil dari *local distance*, proses, dan hasil jarak optimal yang dihasilkan pada proses *accumulated distances*.



Gambar *accumulated distances* :



Keterangan:

Titik-titik diatas menunjukan jarak lokal antara huruf a dengan n dari semua huruf yang ada pada ucapan.

3. *The Distances* :

The Distances adalah jarak akhir yang menunjukkan *warping path* jarak antara dua suara yang diinputkan dengan jarak suara yang ada di file suara yang telah tersimpan. Hasil dari proses *the distances* adalah deskripsi suara ucapan data pembicara.

Berikut ini algoritma *the distances* :

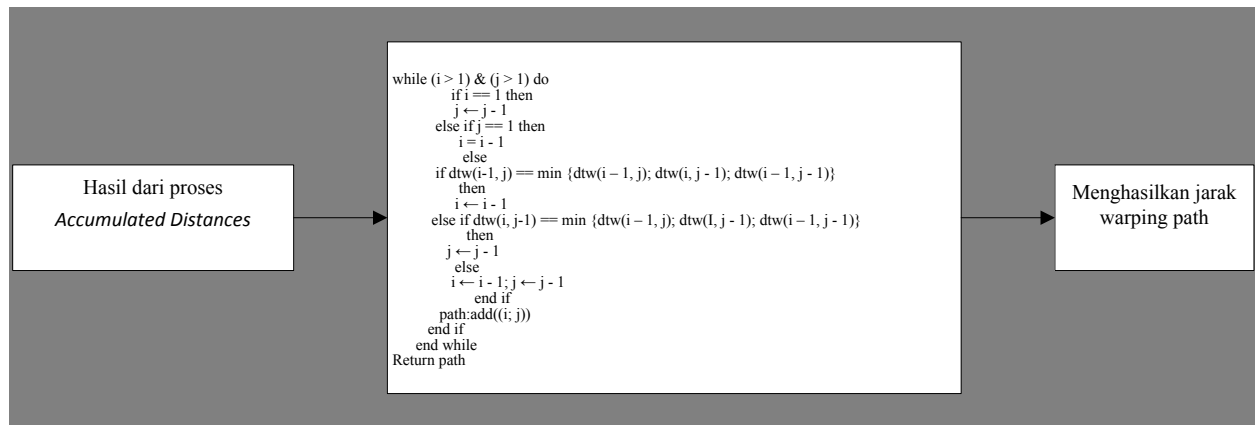
Algoritma *procedure the distances*

```

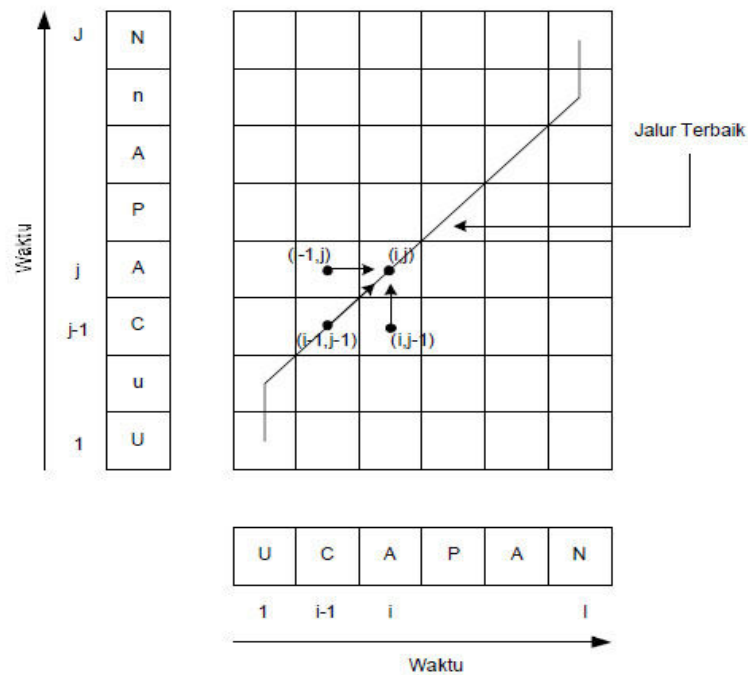
Procedure the distances;
Kamus
    Path [] ← new array
    i = rows(dtw)
    j = columns(dtw)
Algoritma
    while (i > 1) & (j > 1) do
        if i == 1 then
            j ← j - 1
        else if j == 1 then
            i = i - 1
        else
            if dtw(i-1, j) == min {dtw(i - 1, j); dtw(i, j - 1); dtw(i - 1, j - 1)}
            then
                i ← i - 1
            else if dtw(i, j-1) == min {dtw(i - 1, j); dtw(i, j - 1); dtw(i - 1, j - 1)}
            then
                j ← j - 1
            else
                i ← i - 1; j ← j - 1
            end if
            path:add((i; j))
        end if
    end while
return path

```

Alur masukan suara setelah dilakukan proses *accumulated distances* dengan kata ucapan dimulai Masukan hasil dari *accumulated distances*, proses, dan hasil jarak lokal sinyal yang dihasilkan pada proses *The Distances*.



Gambar mengetahui jarak *warping path*/jarak terbaik dari kata ucapan :



Gambar 3.9 Hasil algoritma DTW

Keterangan gambar diatas:

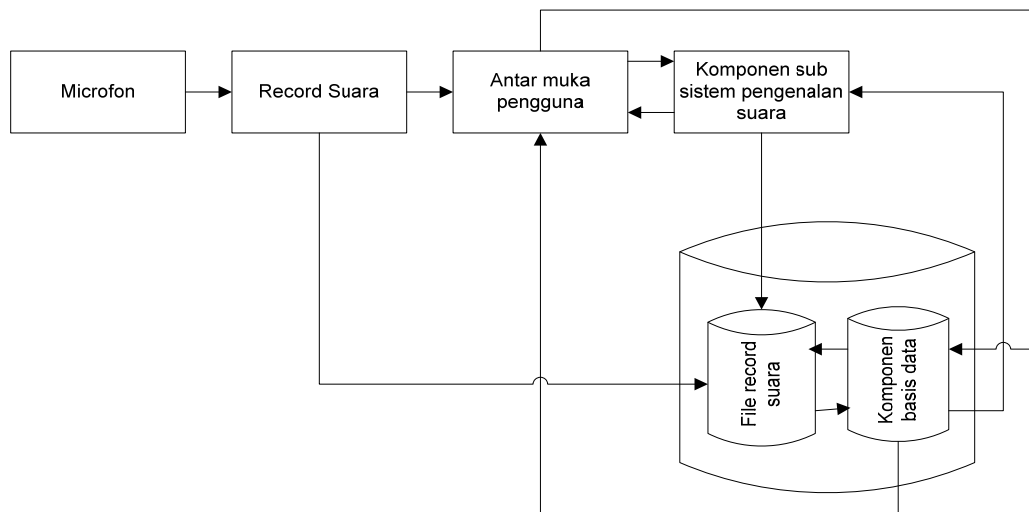
Contohnya adalah “u” pada *uCAPAn* paling dekat adalah dengan “N” dari semua huruf yang ada pada *UCAPAN*, begitu juga dengan “u” dari suara uji akan memiliki jarak yang terkecil dengan “U” dari *template* referensi. Pendekatan seperti

ini akan dilakukan untuk semua *template* referensi yang ada pada sistem. Pencocokan waktu diperlihatkan oleh jalur terbaik yang terbentuk pada matrik.

Dynamic Time Warping bekerja berdasarkan pencocokan pola, dengan jalan membandingkan jarak, yaitu jarak pada posisi diagonal bawah $(i-1, j-1)$, samping kiri $(i-1, j)$ dan bawah $(i, j-1)$ jarak manakah yang paling kecil jarak itulah yang dipilih. Berdasarkan gambar 3.9 dapat dihitung jarak dari jarak lokal yang ada (d). Apabila $d(i, j)$ adalah jarak lokal pada posisi (i, j) pada matrik, maka jarak $D(i, j)$ pada posisi (i, j) dengan kondisi awal (inisialisasi) $D(1, 1) = d(1, 1)$. Nilai jarak terakhir $D(I, J)$ pada posisi (I, J) pada matrik, menyatakan jarak pencocokan keseluruhan untuk pencocokan sebuah *template* referensi dengan suara uji. Masukan ucapan vokal akan dikenali sebagai sebuah vokal sesuai *template* referensi yang memiliki jarak pencocokan keseluruhan yang terkecil, atau nilai $D(I, J)$ terkecil bila dibandingkan nilai $D(I, J)$ dari pencocokan dengan *template* referensi lainnya.

3.1.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Sistem absensi karyawan ini menggunakan pengenalan suara (*voice recognition*) ini terdiri dari beberapa komponen yang dapat digambarkan dalam suatu model seperti tampak pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.10 Hubungan antar sub sistem absensi karyawan

Keterangan :

Komponen *microphone* : Piranti masukan yang digunakan dalam sistem absensi ini adalah *microphone*, digunakan untuk merekam data suara karyawan yang akan disimpan di *database*, yang nantinya akan dicocokkan dengan sinyal suara yang diinputkan pada saat absensi.

Komponen record suara : Komponen ini berfungsi untuk melakukan mekanisme pengambilan sampel suara dengan media *microphone* , baik untuk disimpan sebagai file record suara maupun untuk input suara yang digunakan pada saat absensi dilakukan.

Komponen antarmuka : Komponen ini berfungsi untuk menjembatani komunikasi antara pengguna dengan sistem absensi menggunakan pengenalan suara pembicara, baik untuk proses *input* data karyawan, proses absensi dan melihat laporan absensi perbulan.

Sistem pengenalan suara : Pengenalan suara pembicara dilakukan dengan mencocokkan suara yang diinputkan pada saat absensi dengan *record* suara yang ada di dalam *database*.

File record suara : Sinyal suara karyawan yang digunakan untuk melengkapi data karyawan (*training suara*) disimpan di *database*, tetapi terpisah dari *database* data karyawan.

Komponen *basisdata* : Komponen ini berfungsi untuk menyimpan data-data yang dibutuhkan untuk sistem absensi.

3.1.3 Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk mencari kebutuhan apa saja yang diperlukan untuk membuat sistem yang akan dibangun. Kebutuhan sistem yang diperlukan antara lain :

3.1.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibutuhkan untuk implementasi sistem yang akan dibuat.

Adapun perangkat keras dibutuhkan antara lain :

1. Processor yang digunakan intel Pentium core 2 duo 2.00 Ghz
2. Memory yang digunakan 1 GB 44.1 KHz
3. Harddisk, sebagai media storage yang digunakan 160 GB
4. *Microphone*
5. Speaker
6. Keyboard

3.1.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Pada bagian ini dijelaskan mengenai kebutuhan perangkat lunak dari aplikasi sistem identifikasi pengenalan suara pembicara. Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan antara lain :

1. Sistem Operasi

Sistem Operasi yang digunakan adalah *Microsoft Xp SP2*. Dipilih karena sistem operasi ini *user friendly* dengan aplikasi apapun, semua aplikasi *compatible* dengan sistem Operasi ini.

2. Database :

Database yang digunakan untuk menyimpan data-data karyawan dan perekaman suara menggunakan *Microsoft Access 2007* yang nantinya digunakan untuk aplikasi ini.

3. Visual Basic 6.0 *Enterprise Edition*

Merupakan *tools development* yang digunakan dalam proses *coding* aplikasi identifikasi pengenalan suara pembicara ini.

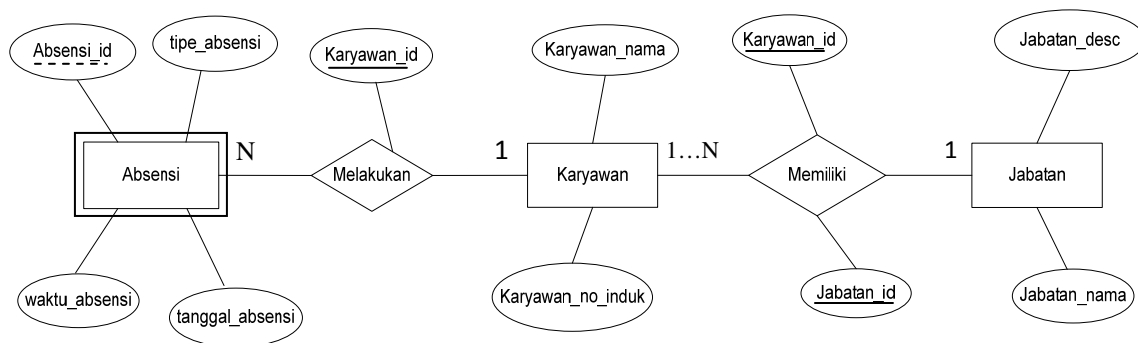
3.1.4 Kebutuhanan Fungsional

Kebutuhan fungsional dari aplikasi pengidentifikasian pengenalan suara pembicara diantaranya adalah :

3.1.4.1 Hubungan Antar Entitas

ERD (*Entity Relationship Diagram*) adalah suatu model jaringan yang menggunakan susunan data yang disimpan kedalam sistem secara abstrak.

Berikut adalah diagram E-R untuk sistem absensi yang dibangun :



Gambar 3.11 E-R Diagram Sistem Absensi Karyawan

3.1.4.2 DFD (*Data Flow Diagram*)

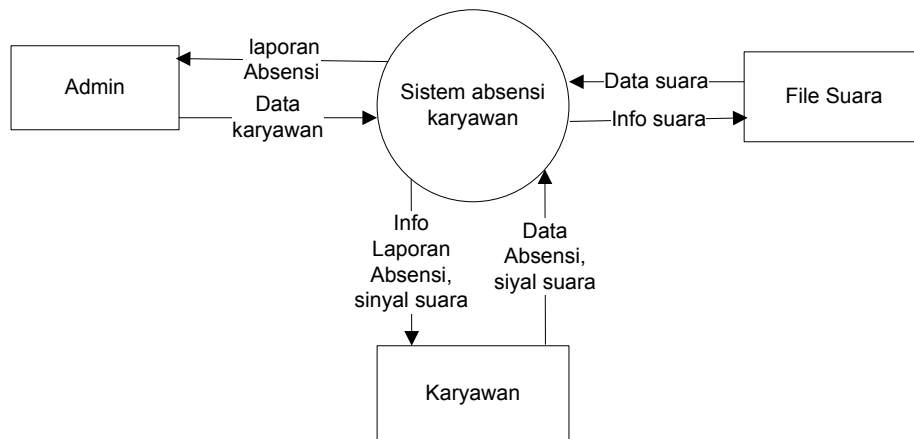
Data Flow Diagram adalah sebuah teknik grafis yang menggambarkan desain informasi yang diaplikasikan pada saat data bergerak dari *input* menjadi *output*. *Data Flow Diagram* dapat digunakan untuk menyajikan sebuah sistem atau perangkat lunak pada setiap abstraksi. *Data Flow Diagram* memberikan sebuah mekanisme bagi pemodelan fungsional dan pemodelan aliran informasi.

DFD ini adalah salah satu alat pembuatan model yang sering digunakan, khususnya bila fungsi-fungsi sistem merupakan bagian yang lebih penting dan kompleks dari pada data yang dimanipulasi oleh sistem. Dengan kata lain DFD adalah alat pembuatan model yang memberikan penekanan hanya pada fungsi sistem.

DFD Merupakan alat perancangan sistem yang berorientasi pada alur data dan konsep dekomposisi yang dapat digunakan untuk penggambaran analisa maupun rancangan sistem yang mudah dikomunikasikan oleh professional sistem kepada pemakai maupun pembuat program.

Adapun DFD (*Data Flow Diagram*) dari sistem yang dibangun yaitu sistem absensi karyawan dengan menggunakan pengenalan suara dapat dijelaskan sebagai berikut:

3.1.4.3 Context Diagram



Gambar 3.12 *Context Diagram* Sistem Absensi Karyawan

Keterangan :

- Karyawan : Entitas luar yang diwajibkan untuk melakukan absensi
- Admin : Entitas luar yang melakukan pengolahan data dan penginputan data karyawan.
- Data karyawan : Meliputi karyawan_no_induk, karyawan_nama, jabatan.
- Data absensi : Meliputi suara karyawan yang melakukan absensi.
- Data sinyal suara : Suara karyawan
- Laporan absensi: Laporan absensi karyawan per-Bulan, berisi karyawan_no_induk, karyawan_nama
- Data suara : Meliputi Suara karyawan.
- File suara : Merupakan data file suara karyawan dengan format wav.

3.1.4.4 DFD Level 1 Sistem Absensi Karyawan

Pada level ini, proses tunggal dari *context* diagram (Gambar 3.13) di pecah menjadi tiga proses yang lebih terperinci, yaitu proses *input* data karyawan, proses absensi dan proses pembuatan laporan absensi. Pada level ini terdapat 4 penyimpanan data yaitu data karyawan, data suara, jabatan dan data absensi karyawan. Rincian proses dan penjelasannya sebagai berikut:

1. Proses absensi karyawan (Proses 1)

Proses absensi dilakukan oleh karyawan dengan meng-*input*-kan data absensi berupa suara karyawan, menggunakan *microphone* saat pencatatan absensi dilakukan. Selanjutnya data absensi karyawan akan disimpan pada data absensi, yang nantinya akan dipergunakan untuk proses pembuatan laporan absensi oleh admin.

2. Proses login admin (proses 2)

Pada proses ini admin harus melakukan input data seperti username dan password untuk melakukan proses selanjutnya.

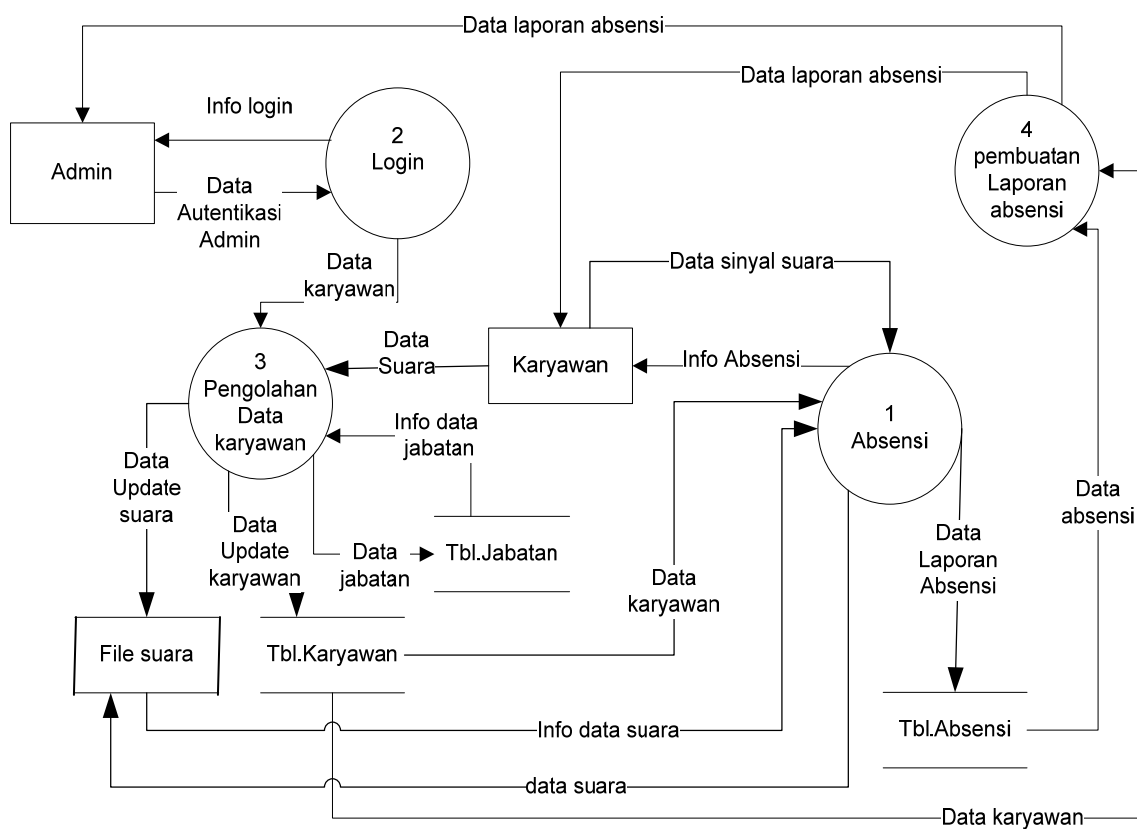
3. Proses pengolahan data karyawan (proses 3)

Pada proses ini admin melakukan peng-*input*-an data karyawan berupa nomor induk karyawan, nama karyawan, jabatan, dan karyawan. Dan proses ini juga terdapat proses penginputan suara karyawan untuk melengkapi data karyawan pada saat absensi dan menyimpannya ke dalam *database*.

4. Proses pembuatan laporan absensi (Proses 4).

Pembuatan laporan absensi dilakukan oleh admin. Admin akan merekapitulasi kehadiran karyawan per bulan dan selanjutnya mencetak laporan absensi karyawan sebagai bukti kehadiran yang valid dan diberikan kepada karyawan.

Bentuk penyajian DFD level 1 untuk sistem absensi karyawan sebagai berikut :



Gambar 3.13 DFD level 1 sistem absensi karyawan

Keterangan:

Admin : Entitas luar yang melakukan penginputan data dan pengolahan data karyawan.

Karyawan : Entitas luar yang diwajibkan untuk melakukan absensi.

- Data karyawan : Meliputi no_induk_karyawan, nama, dan jabatan.
- Data update suara : Meliputi Suara karyawan sebagai data suara untuk disimpan pada file suara
- File suara : Merupakan data file sura karawan degan format wav.
- Tbl.Absensi : Merupakan tabel absensi untuk menyimpan data absensi masuk dan data absensi keluar.
- Data update karyawan : Meliputi data karyawan untuk di simpan pada Tb.data karyawan.
- Tbl.Karyawan : Merupakan tabel karyawan untuk penyimpana data karyawan.
- Data Jabatan : Meliputi jabatan_id, Nama Jabatan dan Deskripsi Jabatan.
- Tb.Jabatan : Merupakan tabel jabatan untuk menyimpan data jabatan.
- Data suara : Meliputi Suara karyawan.
- Data absensi : Meliputi suara karyawan yang melakukan absensi.
- Info laporan absensi :Merupakan laporan absensi karyawan perbulan, berisi karyawan_no_induk dan karyawan_nama.

3.1.4.5 DFD Level 2 Proses Absensi

DFD level 2 untuk proses absensi karyawan adalah turunan level dari DFD level 1 proses 1. Karena masih terdapat beberapa proses lagi, sehingga dapat diperinci menjadi tiga proses yaitu,

1. Proses *input* suara (Proses 1.1)

Pada proses ini sistem menerima *input* suara berupa data absensi masuk dan data absensi keluar dari karyawan yang direkam dengan *microphone* dan

selanjutnya dilakukan pencocokkan dengan sampel suara yang terdapat dalam *database*.

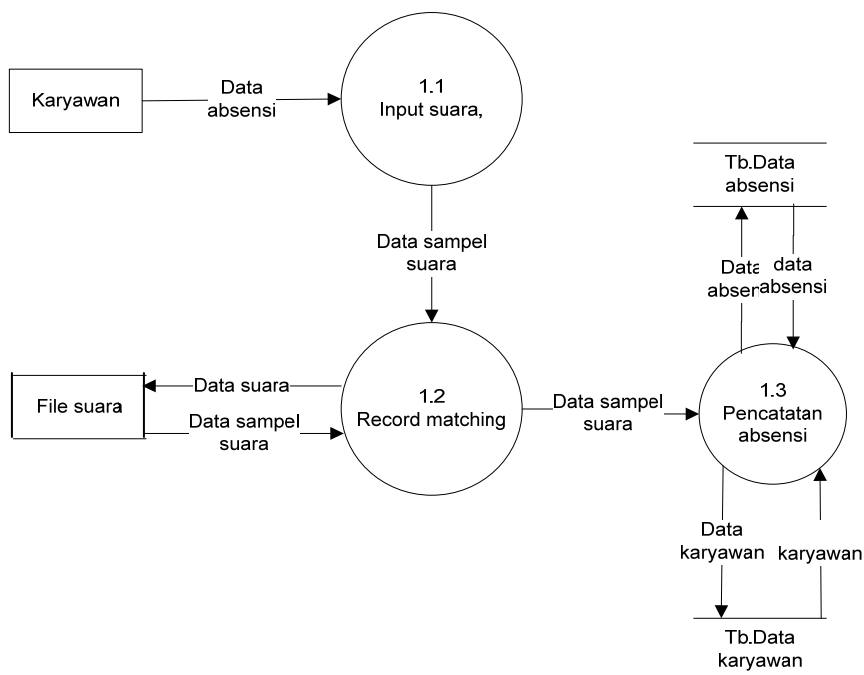
2. Proses *record matching* (proses 1.2)

Pada proses ini sistem akan mencari dan mencocokkan suara *input* dengan sampel suara yang telah tersimpan dalam *database*, apabila data suaranya tidak valid maka karyawan melakukan input suara lagi, dan suara valid proses pencatatan absensi dilakukan.

3. Proses pencatatan absensi (proses 1.3)

Pada proses ini dilakukan pencatatan absensi oleh karyawan setelah proses pencocokkan (*matching*) selesai. Selanjutnya secara otomatis sistem mencatat dan menyimpan data absensi pada tabel absensi.

Bentuk penyajian DFD Level 2 untuk proses absensi dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3. 14 DFD Level 2 proses absensi karyawan

3.1.4.6 DFD Level 3 Proses Input suara

DFD level 3 adalah turunan level DFD level 2 proses input suara, dimana masih terdapat proses yang harus di turunkan lagi agar lebih terperinci. Terdapat empat proses yang terdapat proses input suara sebagai berikut:

1. Proses *preemphasis* (proses 1.1.1)

Pada proses ini sinyal dari input suara di *preemphasis* tujuannya untuk memperbaiki sinyal dari gangguan *noise* Sehingga dapat meningkatkan tingkat akurasi pengenalan suara.

2. Proses *Frame Blocking* (proses 1.1.2)

Pada proses ini sinyal suara hasil *preemphasis* dibagi menjadi beberapa frame yang nantinya dapat memudahkan dalam perhitungan dan analisa suara.

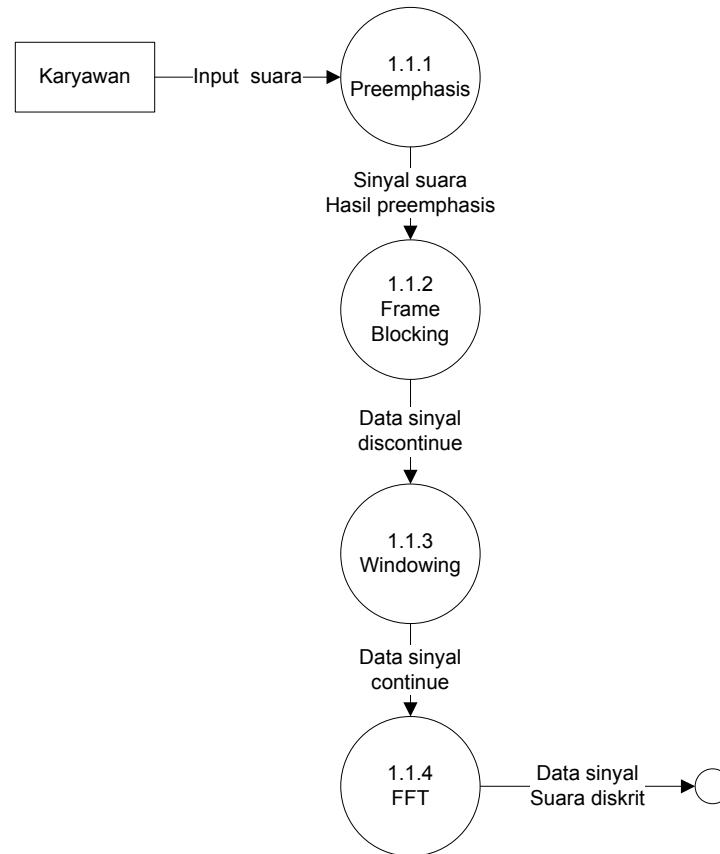
3. Proses *windowing* (proses 1.1.3)

Pada proses ini hasil dari *frame blocking*, di *windowing* tujuannya untuk tidak terjadi kesalahan data selanjutnya, maka sampel suara yang telah dibagi menjadi beberapa frame perlu dijadikan suara *continue*.

4. Proses FFT (proses 1.1.4)

Pada proses ini hasil dari *windowing* diubah menjadi sinyal frekuensi untuk tidak terjadi kesalahan dalam proses *warping path*. Artinya proses perekaman suara disimpan dalam bentuk *digital* berupa gelombang *spektrum* suara berbasis frekuensi. Hasil dari proses *fast fourier transform* menghasilkan pendeteksian gelombang frekuensi domain dalam bentuk diskrit.

Bentuk penyajian DFD level 3 untuk proses input suara dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3. 15 DFD Level 3 proses input suara

3.1.4.7 DFD Level 3 Proses *Record Matching*

DFD level 3 adalah turunan level DFD level 2 proses record matching, dimana masih terdapat proses yang harus di turunkan lagi agar lebih terperinci. Terdapat tiga proses yang terdapat proses *record matching* sebagai berikut:

1. Proses *local distances* (proses 1.2.1)

Pada Proses ini hasil dari sinyal diskrit digunakan untuk mengukur jarak (*distance*), *distance* adalah suatu ukuran yang dipakai untuk menentukan kemiripan antara dua buah data suara.

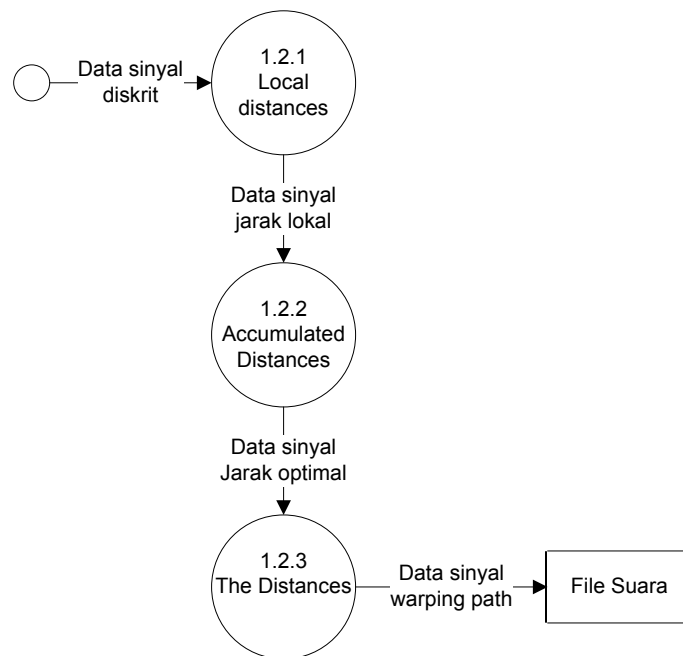
2. Proses *accumulated distances* (proses 1.2.2)

Pada proses *accumulated distances* ini adalah jarak perhitungan antara jarak lokal satu dengan jarak lokal sampingnya. *Accumulated distances* dapat dicari dengan mencari jarak minimal antara jarak lokal ditambah jarak akumulasi sampingnya.

3. Proses *the distances* (proses 1.2.3)

Pada proses *the distances* ini adalah jarak akhir yang menunjukkan *warping path* jarak antara dua suara yang diinputkan dengan jarak suara yang ada di file suara yang telah tersimpan.

Bentuk penyajian DFD level 3 untuk proses *record matching* dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3. 16 DFD Level 3 proses *record matching*

3.1.4.8 DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Karyawan

DFD level 2 adalah turunan level dari DFD level 1, dimana masih terdapat proses yang harus di turunkan lagi agar lebih terperinci. Terdapat dua proses yang terdapat pada proses pengolahan data karyawan (DFD Level 1 proses 3). Pada level ini juga didapatkan beberapa penyimpanan data, yaitu tabel karyawan untuk menyimpan data-data karyawan, tabel jabatan untuk menyimpan data-data jabatan, tabel suara untuk penyimpanan data record suara karyawan. Rincian proses dan penjelasan DFD level 2 sebagai berikut:

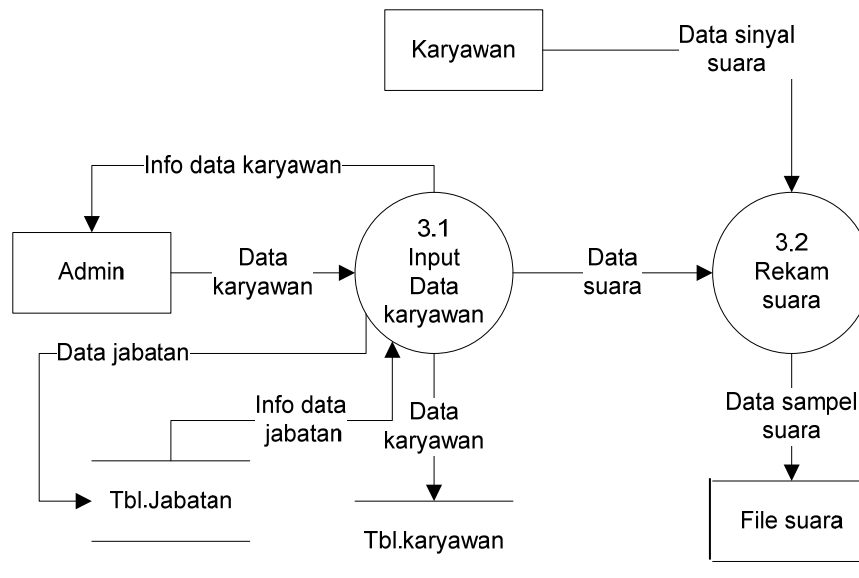
1. Proses *input* data (proses 3.1)

Pada proses ini admin meng-*input*-kan data karyawan berupa no induk pegawai, nama, jabatan, dan data suara karyawan.

2. Proses *record* suara (proses 3.2)

Pada proses ini dilakukan perekaman suara karyawan sehingga didapatkan sampel suara untuk melengkapi data karyawan. Data sampel suara akan disimpan pada file suara. Data suara ini kemudian digunakan sebagai pencocok (*matching*) saat proses pencatatan absensi.

Bentuk penyajian DFD level 2 untuk proses pengolahan data karyawan sebagai berikut :



Gambar 3.17 DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Karyawan.

3.1.4.9 DFD Level 3 Proses Input Data Karyawan

DFD level 3 proses 3.1 proses *input* data karyawan adalah turunan level dari DFD level 2 proses 3.1. Karena masih terdapat beberapa proses di dalamnya sehingga harus diturunkan lagi. Rincian proses dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Proses rekam suara (Proses 3.1.1)

Pada proses ini admin meng-*input*-kan data suara karyawan dan disimpan pada file suara ini nantinya akan digunakan untuk melengkapi data saat proses absensi.

2. Proses tambah data karyawan (Proses 3.1.2)

Pada proses ini admin meng-*input*-kan data karyawan , jabatan dan masing-masing disimpan pada tabel karyawan, tabel jabatan. Data karyawan, jabatan ini nantinya akan digunakan untuk melengkapi data saat proses absensi dilakukan.

3. Proses search data karyawan (Proses 3.1.3)

Proses ini dilakukan oleh admin untuk mencari data-data karyawan apabila sewaktu-waktu ingin di-*update*.

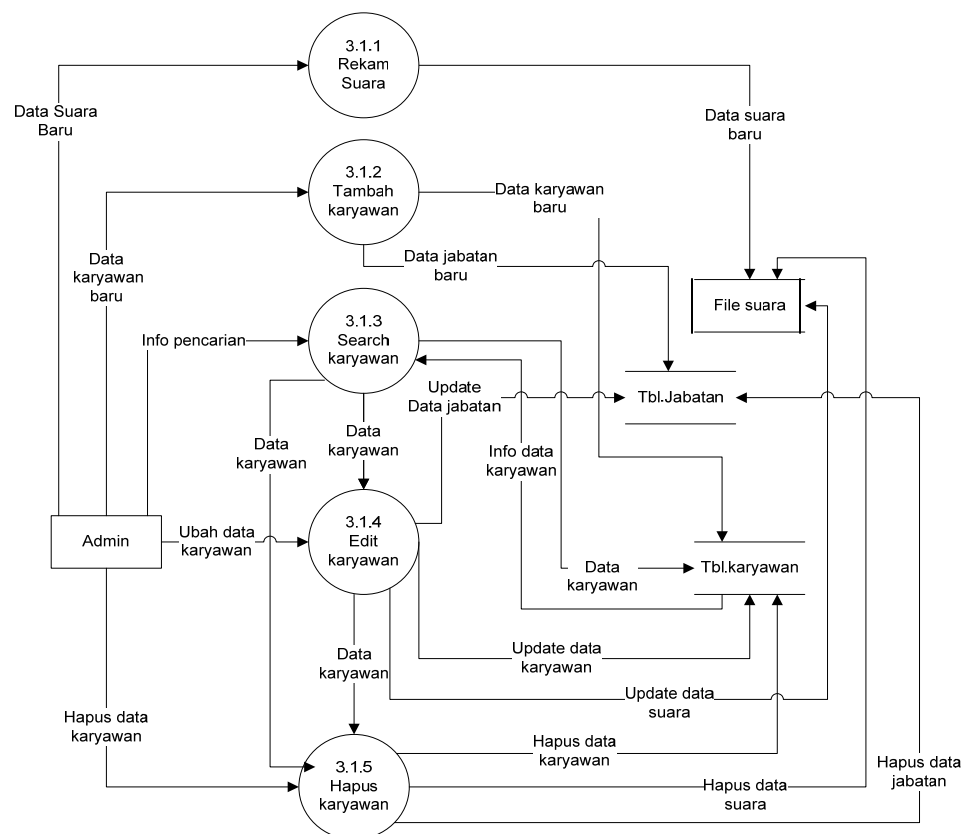
4. Proses edit data karyawan (Proses 3.1.4)

Pada proses ini admin melakukan pengeditan data karyawan seperti no induk, nama, jabatan, dan sampel suara.

5. Proses hapus data karyawan (Proses 3.1.5)

Proses ini dilakukan oleh admin untuk menghapus data-data karyawan seperti no induk, nama dan jabatan.

Bentuk penyajian DFD level 3 Proses 3.1 proses *input* data dapat dilihat pada sebagai berikut:



Gamabr 3.18 DFD Level 3 Proses 3.1 Proses Input Data Karyawan

3.1.4.10 DFD Level 2 pemProses Pembuatan Laporan Absensi

Untuk pembuatan laporan absensi (DFD Level 1 proses 4) terdapat tiga proses, yaitu:

1. Proses Pencarian Data (Proses 4.1)

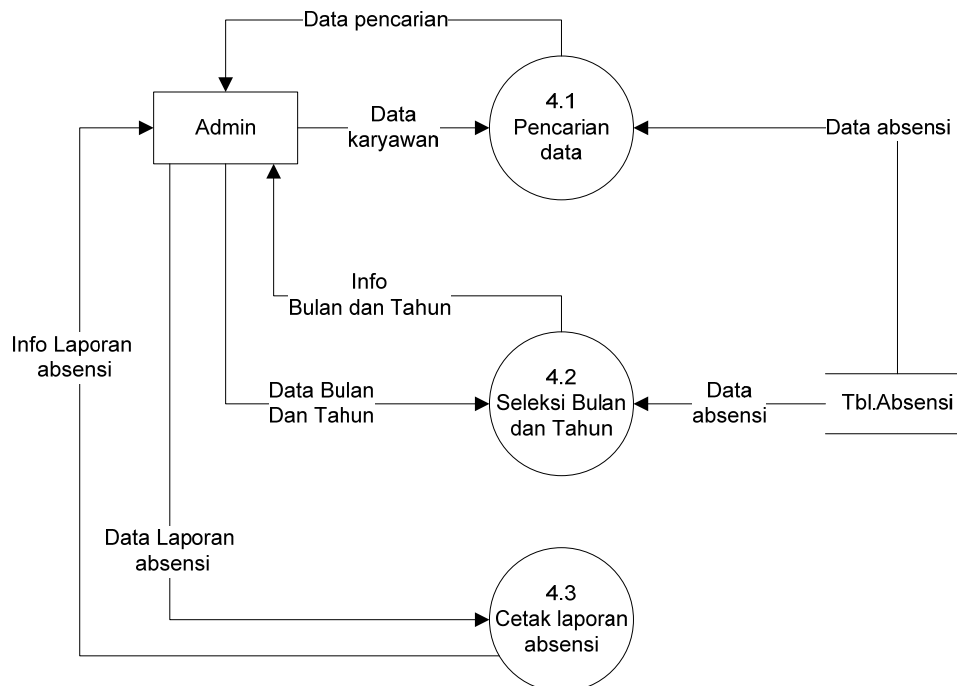
Pada proses ini dilakukan pencarian data karyawan yang akan direkap laporan absensinya.

2. Proses Seleksi Bulan dan Tahun (Proses 4.2)

Pada proses ini dilakukan penyeleksian bulan dan tahun absensi sebelum dilakukan pencetakan laporan presensi.

3. Proses Cetak Laporan Absensi (proses 4.3)

Bentuk penyajian DFD level 2 untuk proses pembuatan laporan sebagai berikut:



Gambar 3.19 DFD Level 2 Untuk Proses Laporan absensi

3.1.5 Spesifikasi Proses

Spesifikasi proses menggambarkan kejadian di dalam setiap *bubble* level terbawah pada *data flow diagram*. Spesifikasi proses mendefinisikan kegiatan yang harus dilakukan untuk mengubah *input* menjadi *output* (Edward Yourdon, *Modern Structured Analysis*, hal. 203). Spesifikasi proses digunakan untuk mendeskripsikan proses yang terjadi pada level yang paling dasar dalam DFD. Model ini berfungsi mendeskripsikan apa yang dilakukan ketika masukan ditransformasi menjadi keluaran. Metode yang digunakan dapat berupa :

1. Narasi yaitu, uraian proses dalam bentuk cerita.
2. Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris yang terstruktur.
3. *Decision Tree* (Pohon keputusan)
4. *Decision Table* (Table Keputusan)

Bentuk penyajian spesifikasi proses sistem absensi karyawan adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Spesifikasi Proses Sistem Absensi Karyawan

No	Proses	Keterangan
1	Nomor Proses	1
	Nama Proses	Absensi
	Deskripsi	Pencatatan kehadiran karyawan
	Input	Data absensi
	Output	Info data absensi
	Proses	Data pencatatan absensi karyawan disimpan pada tabel absensi
	Logika Proses	<u>Private Sub Absensi</u> { Jika tombol absensi dipilih maka : Langkah 1 input sinyal suara Langkah 2 pencocokan sinyal suara Langkah 3 tampilkan data karyawan berdasarkan sinyal suara <i>input</i> Absensi berhasil }

		<u>End Sub</u>
2	Nomor Proses	2
	Nama Proses	Login
	Deskripsi	Masuk pengolahan karyawan
	Input	Username dan password
	Output	Info username dan password valid
	Proses	Pengisian username dan password
	Logika Proses	<u>Private Sub Absensi</u> {Proses pengisian data seperti: username, dan password} <u>End Sub</u>
3	Nomor Proses	3
	Nama Proses	Pengolahan data karyawan
	Deskripsi	Pencatatan data karyawan dan data suara
	Input	Data karyawan dan data suara
	Output	Info data karyawan dan data suara
	Proses	Data pencatatan karyawan dan suara disimpan pada masing-masing pada table karyawan,file suara
	Logika Proses	<u>Private Sub Absensi</u> {Proses pengisian data karyawan seperti: no induk, nama, jabatan, suara} <u>End Sub</u>
4	Nomor Proses	4
	Nama Proses	Pembuatan Lapora Absensi
	Deskripsi	Rekapitulasi kehadiran karyawan perbulan
	Input	Seleksi nama karyawan, bulan dan tahun
	Output	Laporan kehadiran karyawan per bulan meliputi : - karyawan_no_induk - Nama - Bulan - Tahun
	Proses	Data absensi yang ada pada tabel absensi diakses untuk pembuatan laporan absensi
	Logika Proses	{Buka menu laporan absensi Seleksi nama karyawan yang akan direkap Seleksi bulan Seleksi tahun Cetak laporan presensi }
5	Nomor Proses	3.1
	Nama Proses	Input Data
	Deskripsi	Penambahan data karyawan
	Input	Data karyawan

	Output	Info data karyawan
	Proses	Data karyawan baru disimpan pada table karyawan
	Logika Proses	{ Proses penambahan data karyawan Jika tombol tambah dipilih maka tambah karyawan baru <u>End sub</u> }
6	Nomor Proses	3.2
	Nama Proses	Rekam suara
	Deskripsi	Pengambilan sampel suara karyawan dengan menggunakan <i>microphone</i>
	Input	Data sampel suara
	Output	info sampel suara karyawan
	Proses	Data sampel suara baru disimpan pada file suara
	Logika Proses	<u>Private Sub Rekam</u> {Proses penambahan sinyal suara Jika tombol record dipilih maka rekam suara} <u>End Sub</u>
7	Nomor Proses	3.1.2
	Nama Proses	Tambah
	Deskripsi	Penambahan data karyawan dan suara baru
	Input	Data karyawan dan suara
	Output	Info data karyawan dan suara
	Proses	Data karyawan dan suara disimpan pada tabel karyawan dan file suara
	Logika Proses	{Proses tambah data karyawan dan suara Jika tombol tambah dipilih maka isi data karyawan dan suara <u>End Sub</u> }
8	Nomor Proses	3.1.3
	Nama Proses	Search
	Deskripsi	Pencarian data karyawan
	Input	Data karyawan
	Output	Info data karyawan
	Proses	Cari Data karyawan pada tabel karyawan
	Logika Proses	{Proses cari data karyawan Jika tombol cari di pilih maka isi data karyawan dan cari <u>End Sub</u> }
9	Nomor Proses	3.1.4
	Nama Proses	Edit
	Deskripsi	Ubah data karyawan, nama jabatan dan

		data suara
	Input	Data karyawan dan suara
	Output	Info data karyawan dan suara
	Proses	Update data karyawan dan suara baru
	Logika Proses	<u>Private Sub edit</u> {Proses update data karyawan,nama jabatan dan suara Jika tombol edit dipilih maka ubah data karyawan dan suara} <u>End Sub</u>
10	Nomor Proses	3.1.5
	Nama Proses	Hapus
	Deskripsi	Hapus data karyawan,nama jabatan dan suara
	Input	Hapus data
	Output	info data di hapus
	Proses	Data di hapus pada tabel karyawan,nama jabatan dan suara
	Logika Proses	<u>Public Sub Hapus</u> {Jika tombol hapus dipilih hapus data karyawan dan suara} <u>End Sub</u>
11	Nomor Proses	1.1
	Nama Proses	Input suara
	Deskripsi	Data sinyal suara di- <i>input</i>
	Input	Data sinyal suara
	Output	info data suara
	Proses	Pencocokan suara baru dengan sampel suara
	Logika Proses	<u>Public Sub <i>input</i> suara</u> {input suara pada <i>microphone</i> untuk pencocokan suara pada <i>record</i> suara} <u>End Sub</u>
12	Nomor Proses	1.2
	Nama Proses	Record matching
	Deskripsi	<i>input</i> suara dicocokkan dengan sampel suara yang telah ada di file suara
	Input	Data suara
	Output	info data suara hasil identifikasi
	Proses	sinyal suara <i>input</i> dicocokkan dengan suara yang terdapat pada tabel data suara dan diidentifikasi
	Logika Proses	<u>Public Function Matching</u>

		{Cocokkan suara yang masuk kedalam sistem } <u>End Function</u>
13	Nomor Proses	1.3
	Nama Proses	Pencatatan absensi
	Deskripsi	Proses pencatatan kehadiran karyawan
	Input	Data absensi
	Output	Info data absensi
	Proses	Info data absensi disimpan pada tabel absensi
	Logika Proses	<u>Private Sub Absensi</u> {Jika timbol absensi dipilih maka Langkah 1 input suara Langkah 2 pencocokan input suara Langkah 3 tampilkan data karyawan berdasarkan suara yang di- <i>input</i> -kan absensi berhasil} <u>End Sub</u>
14	Nomor Proses	1.1.1
	Nama proses	<i>Preemphasis</i>
	Deskripsi	Pengolahan sinyal suara
	input	sinyal suara
	Output	Sinyal hasil <i>preemphasis</i>
	proses	Sinyal input suara di <i>preemphasis</i>
15	Nomor Proses	1.1.2
	Nama proses	<i>Frame blocking</i>
	Deskripsi	Pengolahan sinyal suara
	input	sinyal suara hasil <i>preemphasis</i>
	Output	Sinyal suara <i>discontinue</i>
	proses	Sinyal <i>preemphasis</i> di <i>frame blocking</i>
16	Nomor Proses	1.1.3
	Nama proses	Windowing
	Deskripsi	Pengolahan sinyal suara
	input	sinyal suara <i>discontinue</i>
	Output	Sinyal suara <i>continue</i>
	Proses	Sinyal <i>frame blocking</i> di <i>windowing</i>
17	Nomor Proses	1.1.4
	Nama proses	FFT
	Deskripsi	Pengolahan sinyal suara
	input	sinyal suara <i>continue</i>
	Output	Sinyal suara diskrit
	proses	Sinyal input suara di <i>preemphasis</i>
18	Nomor Proses	1.2.1
	Nama proses	<i>Local distances</i>

	Deskripsi	Pencocokan sinyal suara
	input	Sinyal suara diskrit
	Output	Jarak lokal sinyal suara
	Proses	Sinyal suara diskrit di <i>local distances</i>
19	Nomor Proses	1.2.2
	Nama proses	<i>Accumulated distances</i>
	Deskripsi	Pencocokan sinyal suara
	input	sinyal suara jarak lokal
	Output	Sinyal suara jarak optimal
	proses	sinyal suara jarak lokal di <i>accumulated distances</i>
20	Nomor Proses	1.2.3
	Nama proses	<i>the distances</i>
	Deskripsi	Pencocokan sinyal suara
	input	sinyal suara jarak optimal
	Output	Sinyal suara <i>warping path</i>
	Proses	Pencocokan suara <i>templet</i> dengan sara yang di inputkan

3.1.6 Kamus Data

Kamus data merupakan suatu daftar terorganisasi tentang komposisi elemen data, aliran data, dan data store yang digunakan dalam DFD. Pengisian kamus data dilakukan setiap saat selama proses pengembangan berlangsung, ketika diketahui adanya data item atau saat diperlukan penambahan data item kedalam sistem.

Bentuk penyajian kamus data untuk sistem absensi karyawan adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2. Kamus Data

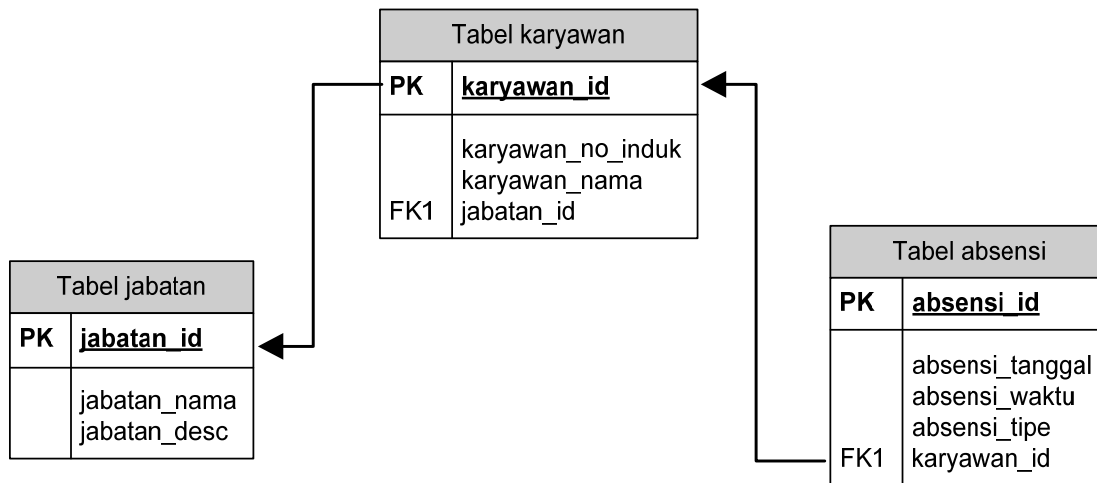
No	Nama	Keterangan
1	Nama	Login
	Alur Data	Proses 2 Login
	Struktur Data	Username= [A.....Z] a...z]
		Password = [0.....9]
2	Nama	Data Karyawan
	Alur Data	Proses 3 Pengolahan Data Karyawan
	Struktur Data	Karyawan_no_induk = [0 . . . 9]
		Karyawan_nama= [A . . . Z a . . . z]
		jabatan = [A . . . Z a . . . z]

3	Alur Data	Proses 3.1.2 Tambah karyawan
	Struktur Data	Jabatan_id= [0 . . . 9]
		Jabatan_nama = [A . . . Z a . . . z]
	Nama	Data Karyawan
4	Alur Data	Proses 3.1.2
	Nama	Data Absensi
	Struktur Data	Proses 1 absensi
5	Struktur Data	Suara = [0 . . . 9] [a...z]
		Status = [a...z] [A..Z]
		Nama
		Data Karyawan
	Alur Data	Proses 1.1 Input Data
6	Struktur Data	Karyawan_no_induk = [0 . . . 9]
		Karyawan_nama= [A . . . Z a . . . z]
		jabatan = [A . . . Z a . . . z]
7	Struktur Data	suara= [0 . . . 9] [a...z]
		Nama
		Data Suara
8	Struktur Data	Proses 1.2 Rekam Suara
		File suara = [0 . . . 9] [a...z]
		Nama
9	Struktur Data	Data karyawan & Data suara
		Proses 3.1.1 Rekam Suara
		File suara = [0 . . . 9] [a...z]
10	Struktur data	Data karyawan & Data suara
		Proses 3.1.3 Search
		Karyawan_no_induk = [0 . . . 9]
		Karyawan_nama= [A . . . Z a . . . z]
11	Struktur data	jabatan = [A . . . Z a . . . z]
		Nama
		Data karyawan, jabatan & data suara
		Proses 3.1.4 Edit
12	Struktur data	File suara = [0 . . . 9] [a...z]
		Karyawan_no_induk = [0 . . . 9]
		Karyawan_nama= [A . . . Z a . . . z]
		jabatan = [A . . . Z a . . . z]
13	Struktur data	Nama
		Data karyawan, jabatan & data suara
		Proses 3.1.5 Hapus
14	Struktur data	Karyawan_no_induk = [0 . . . 9]
		Karyawan_nama= [A . . . Z a . . . z]
		jabatan = [A . . . Z a . . . z]
15	Struktur data	Nama
		Pengolahan sinyal suara
		Proses 1.1.1 preemphasis
16	Struktur data	Sinyal Suara= [0...9 -]
		Sinyal suara hasil <i>preemphasis</i> = [0...9]
17	Nama	Pengolahan sinyal suara

	Alur data	Proses 1.1.2 <i>frame blocking</i>
	Struktur data	Sinyal Suara <i>preemphasis</i> = [0...9] Sinyal suara hasil <i>frame blocking</i> = [0...9]
13	Nama	Pengolahan sinyal suara
	Alur data	Proses 1.1.3 windowing
	Struktur data	Sinyal Suara <i>frame blocking</i> = [0...9]
		Sinyal suara hasil windowing= [0...9 -]
14	Nama	Pengolahan sinyal suara
	Alur data	Proses 1.1.4 FFT
	Struktur data	Sinyal Suara windowing= [0...9]
		Sinyal suara diskrit= [0...9 -]
15	Nama	Pencocokan sinyal suara
	Alur data	Proses 1.2.1 <i>local distances</i>
	Struktur data	Sinyal Suara diskrit= [0...9]
		Sinyal suara hasil the distance= [0...9 -]
16	Nama	Pencocokan sinyal suara
	Alur data	Proses 1.2.2 <i>accumulated distances</i>
	Struktur data	Sinyal Suara jarak lokal= [0...9]
		Sinyal suara hasil <i>accumulated distances</i> = [0...9 -]
17	Nama	Pencocokan sinyal suara
	Alur data	Proses 1.2.3 <i>the distances</i>
	Struktur data	Sinyal suara jarak optimal =[0...9]
		Sinyal suara warping path=[0...9]

3.1.7 Skema Relasi Sistem Absensi Karyawan

Model relasional *basisdata* menunjukan cara atau mekanisme yang digunakan untuk mengolah data secara fisik dalam memori sekunder yang akan berdampak pula pada bagaimana mengelompokkan dan membentuk keseluruhan data yang terkait dalam suatu sistem. Rancangan skema relasi yang digunakan untuk sistem absensi karyawan ini dapat di jelaskan seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3.20. Skema relasi sistem absensi karyawan

3.1.8 Struktur Tabel

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

Adapun struktur tabel untuk masing-masing tabel yang digunakan dapat dilihat pada penjelasan berikut :

Ket : * : *primary key*

**: *foreign key*

1. Struktur Tabel Karyawan

Tabel ini di gunakan untuk menyimpan biodata karyawan yang berhubungan dengan absensi, dengan *primary key* **karyawan_id** dan *Foreign key* **jabatan_id** untuk tabel jabatan.

Nama file : karyawan.mdb

Nama tabel : karyawan

Tabel 3.3. Struktur Tabel Karyawan

No	Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
1	Karyawan_id*	Autonumber		Kode karyawan
2	Karyawan_no_induk	Integer	10	Nomor induk karyawan
3	Karyawan_nama	Char	30	Nama karyawan
4	Jabatan_id**	Autonumber		- Foreign key <i>reference</i> tabel jabatan - Jabatan karyawan

2. Struktur Tabel Absensi

Tabel ini digunakan untuk menyimpan transaksi absensi karyawan, dengan *primary key* **absensi_id** dan *Foreign key* karyawan_ untuk tabel karyawan.

Nama file : karyawan.mdb

Nama tabel : absensi

Tabel 3.4. Struktur Tabel Absensi

No	Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
1	Absensi_id*	Autonumber		Kode absensi
2	Karyawan_id	Autonumber		- Kode karyawan - Foreign key <i>reference</i> tabel karyawan
3	Absensi_tipe	Number		- Data absensi masuk - Data absensi pulang
3	Absensi_tanggal	date/time		Tanggal absensi
4	Absensi_waktu	date/time		Waktu absensi

3. Struktur Tabel Jabatan

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data jabatan yang ada pada lingkungan perusahaan, dengan *primary key* **jabatan_id**

Nama file : karyawan.mdb

Nama tabel : jabatan

Tabel 3.5. Struktur Tabel Jabatan

No	Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
1	Jabatan_id*	Autoincrement		Kode jabatan
2	Jabatan_nama	Text	50	Nama jabatan
3	Jabatan_desc	Text	100	Deskripsi jabatan

Struktur file suara ini digunakan sebagai sampel suara karyawan pada saat proses absensi dilakukan.

Tabel 3.6. Struktur file suara

No	Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
1	Voice	wav		Temp/suara/nama.wav
2	Voice1	wav		Temp/suara/nama.wav
3	Voice2	wav		Temp/suara/nama.wav

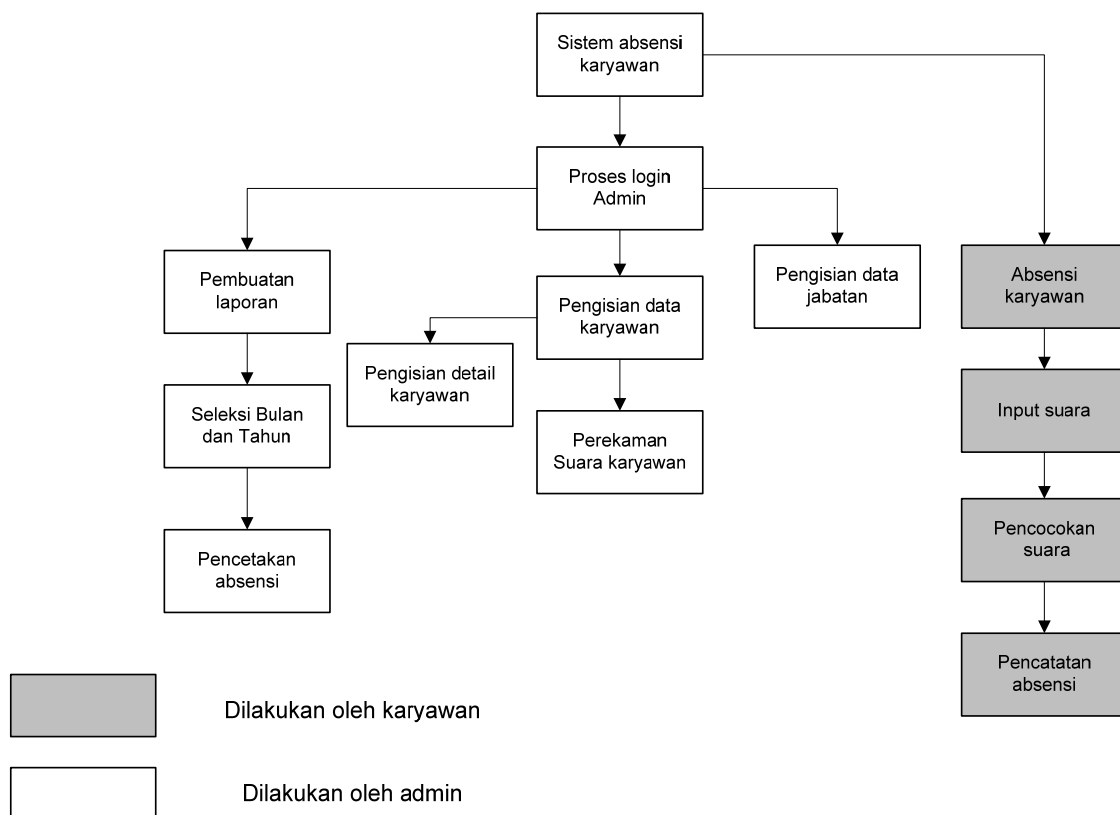
3.2. Perancangan Sistem

Perancangan merupakan tahap lanjutan dari analisis sistem dimana pada perancangan sistem digambarkan rancangan sistem yang akan dibangun sebelum dilakuka pengkodean kedalam suatu bahasa pemrograman. Dalam perancangan sistem tidak lepas dari hasil analisis, karena dari hasil analisi sistem baru dapat dibuat suatu perancangan sistem. Desain umum yang akan diaplikasikan bertujuan untuk

memberikan gambaran secara umum kepada penggunaan tentang sistem yang akan dibangun, sebagai berikut

3.2.1 Perancangan Struktur Program

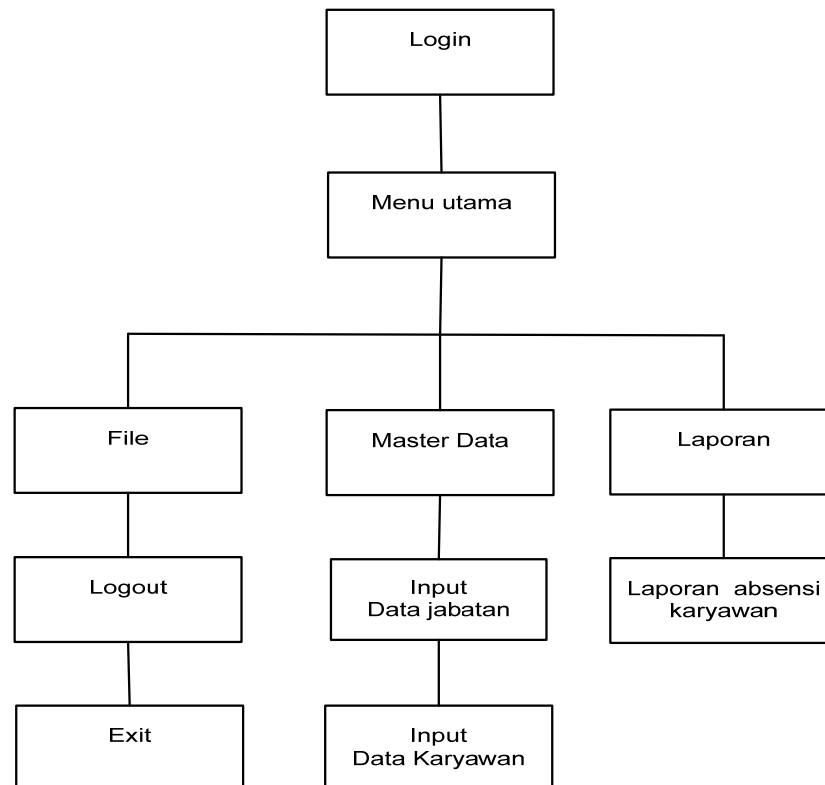
Struktur program mempresentasikan organisasi secara hierarkis komponen program sehingga mengimplemantasikan sebuah hierarki kontrol. Hierarki kontrol tidak mengimplamentasikan aspek prosedural dari perangkat lunak, seperti uraian proses, kejadian/urutan dari keputusan atau perulangan operasi. Sistem kontrol untuk sistem absensi ini dilengkapi dengan menu *login* untuk karyawan yang bertugas meng-*input* data dan karyawan yang hanya melakukan absensi saja. Perancangan struktur program dapat dipaparkan sebagai berikut:



Gambar 3. 21. Perancangan struktur program sistem absensi karyawan

3.2.2 Perancangan Struktur Menu Admin

Struktur menu pada sistem absensi karyawan ini dapat dilihat pada bagan berikut:



Gambar 3.22. Struktur menu aplikasi sistem absensi karyawan

Keterangan :

Login : Tampilan awal aplikasi.

Menu Utama : Tampilan aplikasi absensi setelah admin *login*.

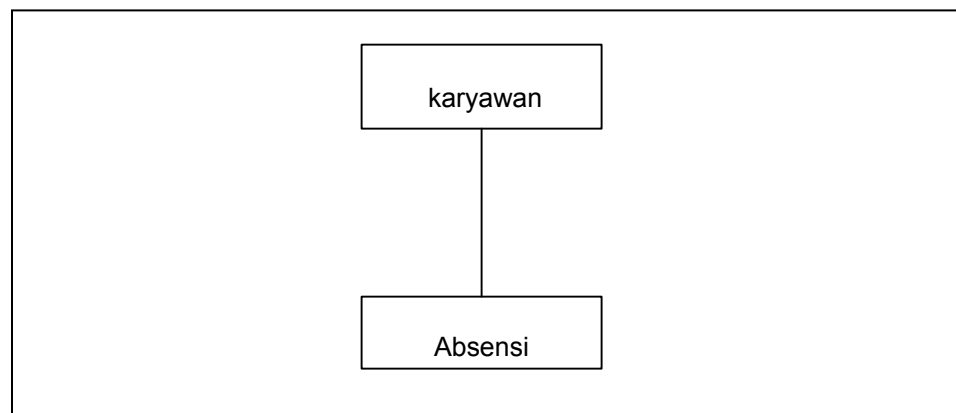
File–Logout–Exit : Digunakan jika admin ingin menutup aplikasi. Ada dua sub menu, yaitu *Logout* digunakan untuk keluar dari aplikasi untuk kembali ke menu *login* karyawan dan tidak menutup aplikasi, sedangkan *exit* digunakan apabila akan menutup aplikasi.

Master Data : Digunakan untuk mengambil *form* data karyawan dan input data jabatan.

Laporan absensi karyawan : Digunakan untuk menampilkan hasil absensi.

3.2.3 Perancangan Struktur Menu Karyawan

Untuk yang hanya melakukan proses absensi saja yaitu karyawan maka struktur menu untuk karyawan adalah sebagai berikut:



Gambar 3.23. Perancangan Struktur Menu Karyawan

3.2.4 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka merupakan sebuah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Perancangan antarmuka memfokuskan diri pada tiga area perhatian :

1. Desain antarmuka antar modul-modul perangkat lunak.
2. Desain antarmukan antara perangkat lunak dan pengguna.
3. Desain antarmuka antara manusia dan mesin.

3.2.5 Desain *Input*

Desain *input* dirancang sebagai tampilan antar muka yang mana pengguna bisa memasukan *input* berupa data melalui *keyboard* maupun melalui perangkat lain. Adapun desain *input* dari sistem absensi ini terdiri dari beberapa bagian :

1. Form Login

Form login merupakan *form* yang digunakan untuk membuka *form* utama sistem absensi karyawan yang hanya dilakukan oleh admin. Jika admin tidak memiliki *username* dan *password* maka hak akses untuk meng-*input* data tidak diijinkan. Adapun desain tampilan *form login* sabagai berikut :

T01	
<div style="text-align: center;"> <p>SISTEM ABSENSI KARYAWAN dengan pengenalan suara</p> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Username <input style="width: 100px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 50px; height: 25px; border: 1px solid black; text-align: center;" type="button" value="ok"/> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 10px;"> Password <input style="width: 100px; border: 1px solid black;" type="password"/> <input style="width: 50px; height: 25px; border: 1px solid black; text-align: center;" type="button" value="cancel"/> </div> </div>	<p>-klik tombol ok Untuk masuk T02</p> <p>-klik tombol cancel untuk keluar dari aplikasi.</p>
<p>Keterangan : Nama form : T01 Ukuran layar : 475x205 pixel Backgroun : merah</p>	

Gambar 3. 24. Desain Form Login

Tabel 3.7. Deskripsi Obyek Form Login

Obyek	Property	Keterangan
Label1	Caption	User Name
Label2	Caption	Password
Text1	Name	TxtUser

Text2	Name	TxtPass
Button1	Name Caption	CmdOK &OK
Button2	Name Caption	CmdCancel &Cancel
Frame 1	Name Caption	Admin

2. Form Menu utama Admin

Form ini merupakan form yang dilakukan admin untuk pengisian data karyawan, data jabatan, data pengambilan sampel suara karyawan dan pencetakan laporan absensi.

T02		
File	Master Data	Laporan
Logout	Input Data Jabatan	Laporan absensi karyawan
Exit	Input Data Karyawan	

Keterangan:
 Nama form : T02
 Ukuran form : Default layar window size
 Backgroun : Abu-abu

-klik **logout** untuk kembali ke T01
 -klik **exit** untuk keluar aplikasi
 -klik **input data jabatan** untuk masuk ke T03
 -klik **input data karyawan** untuk masuk ke T04
 -klik **laporan absensi karyawan** untuk masuk ke T06

Gambar 3. 25. Desain form menu utama admin

Tabel 3. 8. Deskripsi obyek form menu utama admin

Obyek	Property	Keterangan
MenuEditor	Caption	File
MenuEditor	Caption	Logout
MenuEditor	Caption	Exit
MenuEditor	Caption	Master Data
MenuEditor	Caption	Input Data Jabatan
MenuEditor	Caption	Input Data Karyawan
MenuEditor	Caption	Laporan Absensi Karyawan

3. Form input data jabatan

Pada *form* ini admin yang bertugas meng-*input* data memasukan data jabatan yang terdiri dari nama jabatan yang ada pada unit kerja dan keterangan tentang jabatan tersebut.

T03

Nama Jabatan	Keterangan

Tutup

Keterangan :
 Nama form : T03
 Ukuran form : 600x450 pixel
 Backgroun : Abu-abu

-klik tombol
Tutup untuk
 masuk ke pesan
 T08

Gambar 3. 26. Form input data jabatan

Tabel 3.9. Deskripsi obyek form input data jabatan

Obyek	Property	Keterangan
Data Grid	Allow Update	dgdJabatan
Button1	Name Caption	Cmd Close &Close

4. Form input data karyawan

Pada *form* ini penginputan data karyawan yang terdiri dari nomor induk karyawan, dan nama menggunakan *keyboard*. Adapun untuk pengisian jabatan mereferensi isi table jabatan yang telah diisikan sebelumnya. Untuk suara karyawan di ambil dari perekaman.

T04

Layar perekaman		Proses rekam ke 0 dari 0		-klik tombol stop untuk mengakhiri perekaman -klik tombol putar untuk mendengarkan hasil perekaman -klik tombol simpan untuk menyimpan file dan untuk masuk ke T09,T10,T11 -klik tombol reset untuk mengulang perekaman dan masuk T12 -klik tombol rekam untuk memulai input data suara -klik tombol cari untuk mencari data karyawan -klik tombol simpan untuk menyimpan data karyawan dan masuk ke T13 -klik tombol tambah untuk menambah data karyawan dan masuk T14 -klik tombol hapus untuk menghapus data karyawan dan masuk T15 -klik tombol tutup untuk masuk ke T16
		<div>stop putar simpan</div> <div>reset rekam</div>		
		Nomor induk <input type="text"/> Nama <input type="text"/> Jabatan <input type="text"/>		
<div><input type="text"/></div> <div>Cari</div>		<div>Simpan Edit Tambah Hapus</div> <div>Tutup</div>		
Keterangan : Nama form : T04 Ukuran layar : 650x500 pixel Background : Abu-abu				

Gambar 3. 27. Form input data karyawan

Tabel 3.10. Deskripsi obyek input data karyawan

Obyek	Property	Keterangan
Frame1	Name Caption	Daftar Karyawan
Frame2	Name Caption	Data Karyawan
Button1	Name Caption	Cmd Stop
Button2	Name Caption	Cmd Putar
Button3	Name Caption	Cmd Simpan
Button4	Name Caption	Cmd Reset
Button5	Name Capion	Cmd Rekam
Button6	Name Caption	Cmd Cari & Cari
Button7	Name Caption	Cmd Update/Save & Save
Button8	Name Caption	Cmd Add & Tambah
Button9	Name Caption	Cmd Delete & Hapus
Button10	Name Caption	Cmd Close & Tutup

Data Grid	Allow update	Dgdkaryawan
Label1	Caption	No Induk
Label2	Caption	Nama
Label3	Caption	Jabatan
Text Box1	Name	TxtNoInduk
Text Box2	Name	TxtNama
Combo1	Name List	Cbo Field1 List Jabatan
Text Box3	Name	TxtFind

5. Form Absensi Karyawan

Pada *form* ini perekaman suara karyawan menggunakan *microfon* untuk kemudian secara terkomputerisasi dicocokkan dengan sampel suara pada *database* dan datanya.

T05

File
Admin

Deteksi suara

No.Induk

Nama

☐ Masuk
☐ Pulang

Absensi

Tutup

-klik tombol **absensi** untuk melakukan pengabsenan jika gagal ke T17,jika berhasil T18

-klik **tutup** untuk keluar

-Klik admin untuk ke T01

Keterangan :

Nama form : T05

Ukuran layar : 600x450 pixel

Background : Abu-abu

Gambar 3.28. Form absensi karyawan

Tabel 3.11. Deskripsi form absensi karyawan

Obyek	Property	keterangan
Button 1	Name Caption	Cmd Absensi
Button 2	Name Caption	Cmd Tutup
Frame 1	Name Caption	Data karyawan
Label 1	Caption	No induk
Label 2	Caption	Nama
OptionButton1	Option	OptMasuk
OptionButton2	Option	OptPulang
Text Box1	Name	TxtNoInduk
Text Box2	Name	TxtNKaryawan
Text Box3	Name	TxtJabatan
Label4	lblDeteksi	lblDeteksi
Progress	Vu_meter	Vu_meter
Label	lblTime	Jam timer

6. Form laporan absensi karyawan

Pada form ini admin melakukan pencetakan laporan untuk mengetahui kehadiran karyawan selama satu bulan.

T06

No.induk

Nama

Jabatan

Bulan

Tanggal	Waktu Masuk	Waktu Pulang

-klik tombol **print** untuk cetak laporan absensi

-klik tombol **tutup** untuk masuk T20 dan kembali ke T02

-klik **cari** untuk mencari data karyawan berdasarkan no induk.

-klik **cari** untuk mencari data karyawan berdasarkan nama.

Keterangan :

Nama form : T06

Ukuran layar : 650x500 pixel

Background : Abu-abu

Gambar 3. 29. Form Cetak Laporan Absensi

Tabel 3.12. Deskripsi obyek form cetak laporan absensi

Obyek	Property	Keterangan
Button 1	Name Caption	Cmd Print
Button 2	Name Caption	Cmd Tutup
Label 1	Caption	Nama
Label 2	Caption	Jabatan
Data Grid	Allow update	Dgdkaryawan
Label3	Caption	Bulan
Label4	Caption	No.Induk
Text Box1	Name	TxtBulan
Text Box2	Name	TxtTahun

7. Form pesan cancel

T07

Keluar dari aplikasi

Yes
NO

Keterangan :

Nama form : T01

Ukuran layar : 200x150 pixel

-Jika **yes** keluar aplikasi

-jika **No** ke T01

Gambar 3. 30 Form pesan cancel

Tabel 3.13 Deskripsi obyek pesan cancel

Obyek	Property	Keterangan
Label1	Caption	Keluar dari aplikasi
Button 1	Name Caption	Cmd Yes
Button 2	Name Caption	Cmd No

8. Form pesan tutup tabel jabatan

T08

Tutup tabel jabatan

Yes No

Keterangan :
Nama form : T08
Ukuran layar : 200x150 pixel
Background : Abu-abu

-Jika **yes** ke T02
-jika **no** ke T03

Gambar 3. 31. Form tutup tabel jabatan

Tabel 3. 14 Deskripsi obyek pesan tutup table jabatan

Obyek	Property	Keterangan
Label1	Caption	Tutup table jabatan
Button 1	Name Caption	Cmd Yes
Button 2	Name Caption	Cmd No

9. Form pesan konfirmasi penyimpanan file suara

T09

Apakah yakin akan menyimpan file suara

Yes No

Keterangan :
Nama form : T09
Ukuran layar : 200x150 pixel
Background : Abu-abu

-Jika **yes** ke T10
-jika **no** ke T04

Gambar. 3.32. Form konfirmasi penyimpanan file suara

Tabel 3.15. Deskripsi objek konfirmasi penyimpanan file suara

Obyek	Property	Keterangan
Label1	Caption	Apakah yakin akan menyimpan file suara
Button 1	Name Caption	Cmd Yes
Button 2	Name Caption	Cmd No

10. Form informasi file suara tersimpan

Gambar 3.33. Form informasi file suara tersimpan

Tabel 3.16. Deskripsi obyek informasi file suara tersimpan

Obyek	Property	Keterangan
Label1	Caption	File suara tersimpan
Button 1	Name Caption	Cmd OK

11. Form informasi proses perekaman

Gambar 3.34. Form informasi proses perekaman

Tabel 3.17. Deskripsi obyek informasi proses perekaman

Obyek	Property	Keterangan
Label1	Caption	Tekan tombol [rekam] untuk memulai proses perekaman selanjutnya
Button 1	Name Caption	Cmd OK

12. Form informasi reset perekaman

T12

Proses perekaman telah di-reset, lakukan proses perekaman dari awal

ok

Keterangan :
 Nama form : T12
 Ukuran layar : 200x150 pixel
 Background : Abu-abu

-Jika **OK** ke T04

Gambar 3.35. Form informasi *reset* perekamanTabel 3.18. Deskripsi obyek informasi *reset* perekaman

Obyek	Property	Keterangan
Label1	Caption	Proses perekaman telah di-reset, lakukan proses perekaman dari awal
Button 1	Name Caption	Cmd OK

13. Form pesan simpan data karyawan

T13

Data tersimpan

ok

Keterangan :
 Nama form : T13
 Ukuran layar : 200x150 pixel
 Background : Abu-abu

-Jika **OK** ke T04

Gambar 3.36. Form pesan simpan data karyawan

Tabel 3.19. Deskripsi obyek pesan simpan data karyawan

Obyek	Property	Keterangan
Label1	Caption	Data telah diupdate
Button 1	Name Caption	Cmd OK

14. Form pesan tambah data karyawan

T14

Tambah karyawan

Yes
No

Keterangan :

Nama form : T14

Ukuran layar : 200x150 pixel

Background : Abu-abu

-Jika **OK** ke T04

Gambar 3.37. From pesan tambah data karyawan

Tabel 3.20. Deskripsi obyek pesan tambah data karyawan

Obyek	Property	Keterangan
Label1	Caption	Tambah karyawan
Button 1	Name Caption	Cmd Yes
Button 2	Name Caption	Cmd No

15. Form pesan hapus data karyawan

T15

Hapus karyawan

Yes
No

Keterangan :

Nama form : T15

Ukuran layar : 200x150 pixel

Background : Abu-abu

-Jika **Yes** ke T04

-Jika **No** ke T04

Gambar 3.38. From pesan hapus data karyawan

Tabel 3.21. Deskripsi obyek pesan hapus data karyawan

Obyek	Property	Keterangan
Label1	Caption	Hapus karyawan ini?
Button 1	Name Caption	Cmd Yes
Button 2	Name Caption	Cmd No

16. Form pesan tutup data karyawan

T16

Tutup form karyawan?

Yes No

-Jika **Yes** ke T02
-Jika **No** ke T04

Keterangan :
Nama form : T16
Ukuran layar : 200x150 pixel
Background : Abu-abu

Gambar 3.39. Form pesan tutup data karyawan

Tabel 3.22. Deskripsi obyek pesan tutup data karyawan

Obyek	Property	Keterangan
Label1	Caption	Hapus karyawan ini?
Button 1	Name Caption	Cmd Yes
Button 2	Name Caption	Cmd No

17. Form pesan gagal absensi

T17

Absensi gagal, silakan ulangi kembali

Ok

-Jika **Ok** ke T05

Keterangan :
Nama form : T17
Ukuran layar : 200x150 pixel
Background : Abu-abu

Gambar 3.40. Form pesan gagal absensi

Tabel 3.23. Deskripsi obyek pesan gagal absensi

Obyek	Property	Keterangan
Label1	Caption	Absensi gagal, silakan ulangi kembali
Button 1	Name Caption	Cmd OK

18. Form pesan absensi berhasil

T18

Absensi berhasil

Keterangan :

Nama form : T18

Ukuran layar : 200x150 pixel

Background : Abu-abu

-Jika **Ok** ke T05

Gambar 3.41. Form pesan absensi berhasil

Tabel 3.24. Deskripsi obyek pesan absensi berhasil

Obyek	Property	Keterangan
Label1	Caption	Absensi berhasil
Button 1	Name Caption	Cmd OK

19. Form pesan tutup laporan absensi karyawan

T19

Keluar dari form laporan

Keterangan :

Nama form : T19

Ukuran layar : 200x150 pixel

Background : Abu-abu

-Jika **Yes** ke T02

-jika **No** ke T06

Gambar 3.42. Form pesan tutup laporan absensi karyawan

Tabel 3.25. Deskripsi obyek pesan tutup laporan absensi karyawan

Obyek	Property	Keterangan
Label1	Caption	Keluar dari form laporan
Button 1	Name Caption	Cmd Yes
Button 2	Name Caption	Cmd No

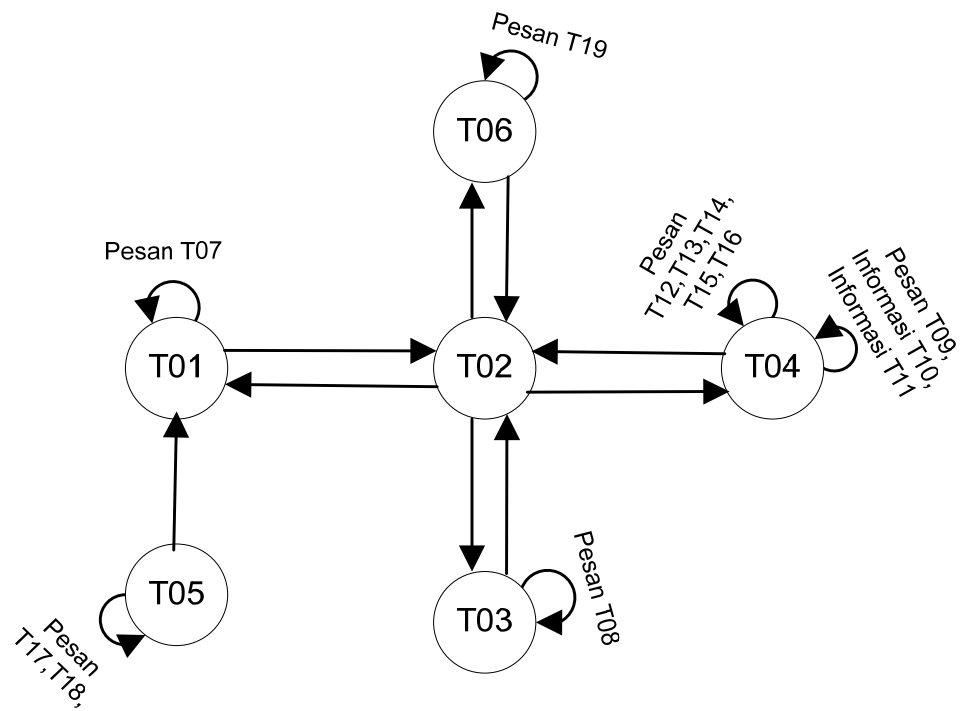
3.2.6 Desain Output

Pada sistem absensi karyawan ini hanya didesain satu *output* saja, yaitu laporan rekap absensi perbulan untuk seorang karyawan, yang berguna untuk mengetahui kehadiran karyawan dan juga waktu masuk absensi selama satu bulan. Bentuk laporan sebagai berikut:

LAPORAN ABSENSI KARYAWAN Dengan Pengenalan Suara			
No induk :		Bulan :	
Nama :		Tahun :	
TANGGAL	JAM MASUK	JAM KELUAR	KETERANGAN

Gambar 3. 43. Desain print-out laporan absensi

3.2.7 Jaringan Semantik



Gambar 3.44. Jaringan semantik