

**PENENTUAN TINGKAT RESIKO HIPERLIPIDEMIA  
MENGUNAKAN SISTEM INFERENSI FUZZY**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Informatika*



Disusun Oleh :

Nama : Fenia Adinda

No.Mahasiswa : 04 523 225

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

2009

**HALAMAN JUDUL**  
**PENENTUAN TINGKAT RESIKO HIPERLIPIDEMIA**  
**MENGGUNAKAN SISTEM INFERENSI FUZZY**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Informatika*



Disusun Oleh :

Nama : Fenia Adinda

No.Mahasiswa : 04 523 225

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**

2009

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**PENENTUAN TINGKAT RESIKO HIPERLIPIDEMIA  
MENGUNAKAN SISTEM INFERENSI FUZZY**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**



Disusun oleh :

Nama : Fenia Adinda

No. Mahasiswa : 04 523 225

Yogyakarta, Mei 2009

Telah Diterima Dan Disetujui Dengan Baik Oleh :

Dosen pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sri Kusumadewi', is written over a vertical line that extends from the text below.

(Dr. Sri Kusumadewi, S.Si, MT)

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

### PENENTUAN TINGKAT RESIKO HIPERLIPIDEMIA MENGUNAKAN SISTEM INFERENSI FUZZY

#### TUGAS AKHIR

Disusun oleh:

Nama : Fenia Adinda

No.Mahasiswa : 04 523 225

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.  
Yogyakarta, 3 Juni 2009

Tim Penguji

Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., MT.

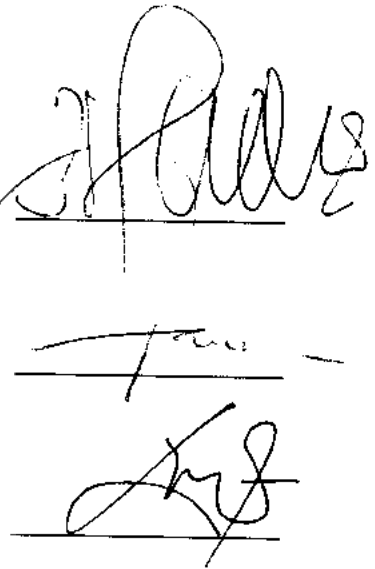
Ketua

Zainudin Zuhri, ST., M.Sc.

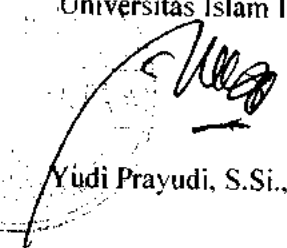
Anggota I

Ami Fauzijah, ST., MT.

Anggota II



Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika  
Universitas Islam Indonesia



Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom.

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

### HASIL TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Fenia Adinda

No. Mahasiswa : 04 523 225

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya saya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Mei 2009

( Fenia Adinda )

## PERSEMBAHAN

*Kehadirat Allah SWT dengan segala kekuasaan-Nya sehingga tugas akhir ini dapat saya selesaikan atas kemudahan-Mu*

*Ibunda dan Ayahanda tercinta..  
Inilah wujud keinginanku untuk memberikan kebahagiaan pada kalian..yang tak henti-hentinya memberikan dukungan dalam tugas akhir ini*

*Buat kakak-kakakku...  
Mbak Ita, terima kasih atas persediaan pulsananya.  
Mbak Yoeng, terima kasih atas dukungannya  
Mbak Intan alias boneng.. makasih banyak atas motivasinya, atas subsidiinya,  
Atas janji yang diberikan sehingga aku makin semangat mengerjakan tugas akhir ini,  
Kutunggu janjimu loh bon... siap-siap*

*Buat saudara-saudaraku seperjuangan..  
Para penghibur : Adit, Anom dan Mas Angga, yang tadinya stress jadi nggak stress...  
Icui, yang sudah banyak memberi masukan dalam tugas akhir ini.  
Sendi, no comment...*

*Teman setiap saat setiap waktu : gur, iqha, dewi, mey, crist..  
Susah bareng..seneng bareng..semuanya bareng...  
Nia..teman sisi lainku..  
Makasih banyak juga buat "Lenny's gur"*

*Teman-teman nun jauh di sana : Fala dan Pepy yang selalu memberi aku semangat cepat lulus,  
Nantikan kedatanganku di dunia kalian...*

*Guruku mas Hady, makasih sudah banyak membantuku dalam PHP*

*Teman-teman kos ijo..*

*Teman-teman EXPLIOT.. terima kasih..*

*Dan  
Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-satu..  
terima kasih...*

## MOTTO

*“ Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan ; Maka apabila kamu telah selesai ( dari suatu urusan ), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain ”.*

*( Q.S. Alam Nasyrah ayat 6 dan7 ).*

*“Dan masing-masing orang memperoleh derajat-derajat(seimbang) dengan apa yang dikerjakannya. Dan Tuhan-mu tidak akan lengah dari apa yang mereka kerjakan.”*

*(Q.S. Al An'am ayat 132).*



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu 'alaikum Wr.Wb*

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulisan laporan tugas akhir yang berjudul ***Penentuan Tingkat Resiko Hiperlipidemia Menggunakan Sistem Inferensi Fuzzy*** ini dapat penulis selesaikan dengan baik.

Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Informatika pada Universitas Islam Indonesia. Dan juga sebagai sarana untuk mempraktekkan secara langsung ilmu dan teori yang telah diperoleh selama menjalani masa studi di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak lepas dari peran dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa dukungan moral, ide, wacana, dan bentuk apapun yang dapat menenangkan dan meneguhkan hati untuk segera menyelesaikannya. Maka di kesempatan ini saya berusaha sedikit membalas kebaikan mereka dengan menuliskan ucapan terima kasih sedalam-dalamnya ini kepada:

1. Bapak Soewarto dan Ibu Sri Toemandokasih, orang tua yang setiap saat setiap waktu selalu memberi dukungan dan selalu memantau perkembangan pengerjaan Tugas Akhir ini.
2. Prof. Dr. H. Edi Suandi Hamid, M.Ec, selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.



## SARI

Kebanyakan masyarakat sangat kurang kesadarannya akan suatu penyakit, terlebih menyangkut pola hidup sehat. *Hiperlipidemia* adalah salah satu penyakit yang disebabkan pola hidup yang tidak teratur.

Sistem untuk menentukan resiko hiperlipidemia ini melakukan diagnosis dengan input yang diberikan oleh user, input berupa nilai-nilai masukkan dari variable-variabel yang berupa factor-faktor penyebab hiperlipidemia, kemudian data-data tersebut diproses dengan menggunakan sistem inferensi *fuzzy* metode *tsukamoto*. Output sistem berupa persentase tingkat resiko user terkena penyakit *hiperlipidemia*.

Sistem dibuat berbasis web sehingga dapat diakses oleh banyak user, sehingga dapat membantu masyarakat dalam rangka lebih mengenal penyakit *hiperlipidemia*.

Kata kunci : *Artificial Intelegence, fuzzy inference system, metode tsukamoto.*

## TAKARIR



<i>Artificial Inteliegence</i>	: kecerdasan buatan
<i>Crisp</i>	: tegas
<i>Fire strength</i>	: alpha predikat
<i>Input</i>	: masukkan
<i>Output</i>	: keluaran
<i>Edit</i>	: mengubah
<i>Software</i>	: perangkat lunak
<i>Hardware</i>	: perangkat keras
<i>Field</i>	: tempat memasukkan data dalam satu form
<i>Username</i>	: nama pengguna dalam sistem
<i>Login</i>	: proses untuk memasuki suatu sistem dengan memasukkan kata kunci tertentu
<i>Logout</i>	: proses untuk keluar dari sistem
<i>Password</i>	: kata kunci
<i>Database</i>	: basis data
<i>Knowledge base</i>	: basis pengetahuan
<i>Rule</i>	: aturan
<i>Defuzzy</i>	: proses perhitungan fuzzy menggunakan rata- rata terbobot

*Interface* : tampilan pada komputer yang memungkinkan adanya interaksi antara manusia dan komputer

*Data flow diagram (DFD)* : diagram yang menjelaskan proses aliran data dalam sistem



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>SARI</b> .....	ix
<b>TAKARIR</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Metodologi Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	5

## **BAB II LANDASAN TEORI**

2.1 Logika Fuzzy.....	7
2.1.1 Himpunan Fuzzy .....	7
2.1.2 Fungsi Keanggotaan .....	9
2.1.3 Operator Dasar Zadeh Untuk Himpunan Fuzzy .....	14
2.1.4 Penalaran Monoton .....	15
2.2 Fuzzy Inference System .....	16
2.2.1 Metode Tsukamoto.....	16
2.3 Hiperlipidemia .....	17
2.4 Body Mass Index .....	19

## **BAB III METODOLOGI**

3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak .....	22
3.1.1 Metode Analisis .....	22
3.1.2 Hasil Analisis .....	22
3.2 Perancangan Perangkat Lunak .....	26
3.2.1 Metode Perancangan .....	26
3.2.2 Hasil Perancangan .....	27

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Implementasi Perangkat Lunak.....	66
4.1.1 Halaman Utama .....	66

4.1.2 Halaman Member.....	67
4.1.3 Halaman About .....	68
4.1.4 Konsultasi .....	69
4.1.5 Halaman Himpunan .....	70
4.1.6 Halaman Input Aturan.....	72
4.2 Pengujian Sistem.....	73
4.2.1 Analisis Kinerja Sistem.....	74
 <b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	86
5.2 Saran .....	86
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

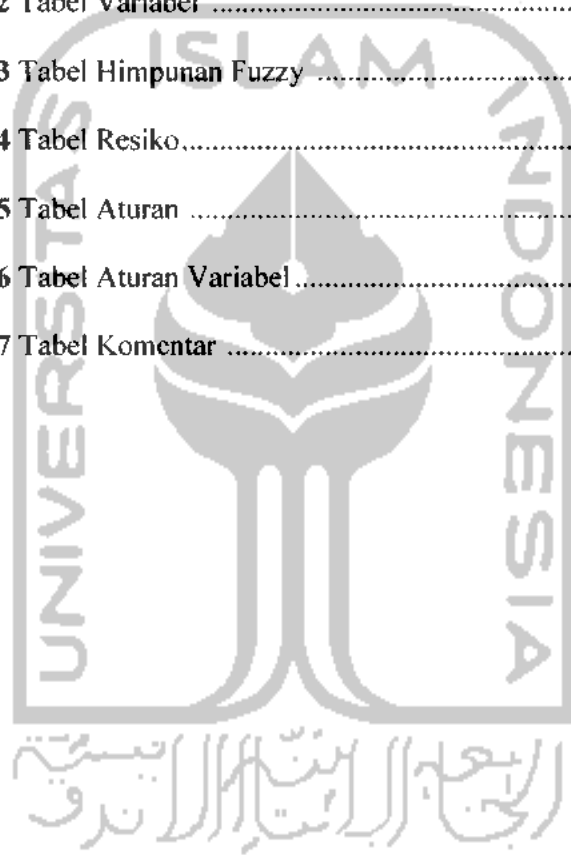
<b>Gambar 2.1</b> Representasi linier naik .....	10
<b>Gambar 2.2</b> Representasi linier turun .....	11
<b>Gambar 2.3</b> Kurva segitiga.....	12
<b>Gambar 2.4</b> Kurva trapesium .....	13
<b>Gambar 2.5</b> Kurva bentuk bahu .....	14
<b>Gambar 2.6</b> Inferensi dengan menggunakan Metode Tsukamoto .....	16
<b>Gambar 3.1</b> Diagram konteks .....	28
<b>Gambar 3.2</b> DFD level 1 .....	29
<b>Gambar 3.3</b> DFD level 2 manipulasi data.....	31
<b>Gambar 3.4</b> DFD level 2 proses hitung resiko penyakit hiperlipidemia .....	32
<b>Gambar 3.5</b> Flowchart sistem inferensi fuzzy.....	34
<b>Gambar 3.6</b> Flowchart himpunan linier turun .....	35
<b>Gambar 3.7</b> Flowchart himpunan linier naik .....	36
<b>Gambar 3.8</b> Flowchart kurva segitiga .....	37
<b>Gambar 3.9</b> Flowchart $\alpha$ -predikat .....	39
<b>Gambar 3.10</b> Flowchart hitung nilai z untuk kurva linier turun.....	39
<b>Gambar 3.11</b> Flowchart hitung nilai z untuk kurva linier naik .....	41
<b>Gambar 3.12</b> Flowchart proses defuzzy .....	43
<b>Gambar 3.13</b> Kurva fungsi keanggotaan umur .....	45
<b>Gambar 3.14</b> Kurva fungsi keanggotaan BMI.....	47
<b>Gambar 3.15</b> Kurva fungsi keanggotaan frekuensi olahraga.....	48

<b>Gambar 3.16</b>	<i>Kurva fungsi keanggotaan durasi olahraga.....</i>	48
<b>Gambar 3.17</b>	<i>Kurva fungsi keanggotaan resiko .....</i>	51
<b>Gambar 3.18</b>	<i>Relasi antar tabel.....</i>	57
<b>Gambar 3.19</b>	<i>Halaman utama .....</i>	58
<b>Gambar 3.20</b>	<i>Halaman login.....</i>	59
<b>Gambar 3.21</b>	<i>Halaman status user .....</i>	60
<b>Gambar 3.22</b>	<i>Halaman about .....</i>	61
<b>Gambar 3.23</b>	<i>Halaman konsultasi .....</i>	62
<b>Gambar 3.24</b>	<i>Halaman input himpunan .....</i>	63
<b>Gambar 3.25</b>	<i>Halaman Input Himpunan untuk Jenis Deskrit .....</i>	64
<b>Gambar 3.26</b>	<i>Halaman input himpunan untuk jenis kontinu.....</i>	64
<b>Gambar 3.27</b>	<i>Halaman input aturan.....</i>	65
<b>Gambar 4.1</b>	<i>Halaman utama .....</i>	66
<b>Gambar 4.2</b>	<i>Halaman member.....</i>	67
<b>Gambar 4.3</b>	<i>Halaman about .....</i>	68
<b>Gambar 4.4</b>	<i>Konsultasi .....</i>	69
<b>Gambar 4.5</b>	<i>Input variabel.....</i>	70
<b>Gambar 4.6</b>	<i>Input himpunan jenis kontinu .....</i>	71
<b>Gambar 4.7</b>	<i>Input himpunan jenis deskrit .....</i>	72
<b>Gambar 4.8</b>	<i>Input aturan .....</i>	73
<b>Gambar 4.9</b>	<i>Cek field input.....</i>	74
<b>Gambar 4.10</b>	<i>Cek login.....</i>	75
<b>Gambar 4.11</b>	<i>Hasil konsultasi .....</i>	85



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Kadar Lemak dalam Darah .....	18
<b>Tabel 3.1</b> Tabel User .....	53
<b>Tabel 3.2</b> Tabel Variabel .....	53
<b>Tabel 3.3</b> Tabel Himpunan Fuzzy .....	54
<b>Tabel 3.4</b> Tabel Resiko.....	55
<b>Tabel 3.5</b> Tabel Aturan .....	55
<b>Tabel 3.6</b> Tabel Aturan Variabel.....	56
<b>Tabel 3.7</b> Tabel Komentari .....	56



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, komputer tidak hanya digunakan sebagai alat hitung saja, tetapi komputer diharapkan dapat diberdayakan untuk mengerjakan segala sesuatu yang bisa dikerjakan oleh manusia. Oleh karena itu, muncullah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia yang kemudian disebut sebagai kecerdasan buatan atau *artificial intelligence*. Salah satu yang dipelajari pada kecerdasan buatan adalah logika fuzzy. Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Dalam logika fuzzy ini terdapat beberapa metode, salah satunya adalah metode *Tsukamoto*. Pada metode *Tsukamoto*, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil referensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya menggunakan rata-rata terbobot [KUS03].

Zaman sekarang semakin banyak orang yang tidak menganut hidup sehat. Segala macam faktor-faktor penyebab penyakit justru mereka lakukan, seperti makan makanan instan, kurang melakukan olahraga, menggunakan alkohol, dan merokok

yang tanpa disadari hal-hal tersebut dapat merugikan kesehatan. Hiperlipidemia kadang-kadang disebut juga dislipidemia yaitu keadaan dimana kadar lemak didalam darah meningkat di atas batas normal. Lemak yang mengalami peningkatan ini meliputi kolesterol, trigliserida atau dapat keduanya. Obesitas dan kurang olahraga dianggap sebagai penyebab utama hiperlipidemia atau penyebab lainnya seperti diet tinggi lemak jenuh, kolesterol, sirosis, diabetes, hipofungsi kelenjar tiroid (Hipertiroidisme), hiperfungsi kelenjar pituitari, gagal ginjal kronik, pofiria, penyalahgunaan alkohol akut, penggunaan obat-obatan tertentu seperti obat KB, steroid anabolik, kortikostteroid dan faktor keturunan.

Berdasarkan hal tersebut, maka pada penelitian ini akan dibangun suatu sistem yang dapat menentukan tingkat resiko penyakit Hiperlipidemia menggunakan metode *Tsukamoto*. Dengan adanya sistem ini, diharapkan siapapun yang memakai sistem ini dapat mengetahui resiko-resiko dari penyakit Hiperlipidemia.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, masalah yang akan diteliti dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana membangun aplikasi sistem untuk menentukan tingkat resiko penyakit Hiperlipidemia
2. Bagaimana membangun aplikasi sistem yang dapat memberikan solusi alternatif bagi penderitanya dengan basis pengetahuan yang berasal dari pakar atau dokter.

## 2. Metode Analisis Kebutuhan

Dengan menggunakan kebutuhan sistem, akan diketahui apa saja yang dibutuhkan dalam pembangunan sistem. Metode analisis kebutuhan ini terdiri dari analisis kebutuhan *input*, analisis kebutuhan proses, analisis kebutuhan *output*, kebutuhan antarmuka, analisis kebutuhan perangkat lunak, dan analisis kebutuhan perangkat keras.

## 3. Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi yaitu melakukan perancangan terhadap semua yang berhubungan dengan pembuatan sistem dan dilakukan sebelum membuat aplikasi. Perancangan aplikasi ini terdiri dari perancangan *Data Flow Diagram (DFD)*, perancangan *Flowchart*, perancangan *Fuzzy*, perancangan tabel basis data, skema relasi antartabel, dan perancangan antarmuka.

## 4. Pembuatan Aplikasi

Pembuatan aplikasi dilakukan setelah perancangan aplikasi telah selesai dilakukan, dalam pembuatan aplikasi ini yang dilakukan yaitu pembuatan *inference engine* dan perancangan *user interface* program aplikasi fuzzy.

## 5. Pengujian dan Pemrograman Ulang

Pengujian yaitu mencoba dan menguji kinerja *software* aplikasi fuzzy yang telah dibuat serta mencari kelemahan yang masih ada pada *software* aplikasi fuzzy kemudian memperbaiki kelemahan yang ada, sehingga *software* aplikasi fuzzy bekerja dengan baik.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan disusun sebagai upaya untuk memperoleh pembacaan yang lebih akurat, maka disusun sebagai berikut :

### **BAB I Pendahuluan**

Pada bab ini, berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II Landasan Teori**

Membahas tentang pengertian logika fuzzy, himpunan fuzzy, fungsi keanggotaan, operator fuzzy, penalaran monoton, metode Tsukamoto, penjelasan tentang penyakit Hiperlipidemia, dan penjelasan tentang Body Mass Index (BMI).

### **BAB III Metodologi**

Membahas tentang metode analisis kebutuhan perangkat lunak yang pada kasus penentuan tingkat resiko penyakit ini menggunakan metode analisis terstruktur. Input, proses dan output dinyatakan dengan diagram alir(flowchart), untuk menggambarkan langkah-langkah algoritma dalam perancangan dan pembangunan perangkat lunak yang berupa analisis kebutuhan proses, analisis kebutuhan masukan, analisis kebutuhan keluaran, kebutuhan perangkat lunak, kebutuhan perangkat keras dan kebutuhan antarmuka.

Pada bagian perancangan perangkat lunak membahas tentang metode perancangan yang digunakan, hasil perancangan yang berupa perancangan diagram arus data, perancangan basis pengetahuan dan perancangan tabel basis data.

#### **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Pada bagian hasil dan pembahasan ini membahas tentang hasil akhir sistem yang berupa implementasi aplikasi fuzzy yang dibuat, memuat tampilan form-form yang telah dibangun, dan pengujian kinerja perangkat lunak.

#### **BAB V Simpulan dan Saran**

Merupakan bab terakhir yang menguraikan kesimpulan dari tugas akhir dan merupakan rangkuman dari analisis kinerja serta dikemukakan beberapa saran untuk dilaksanakan lebih lanjut guna pengembangan penelitian tugas akhir ini.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Logika Fuzzy

Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Orang yang belum pernah mengenal logika fuzzy pasti akan mengira bahwa logika fuzzy adalah sesuatu yang sangat rumit dan tidak menyenangkan. Namun sekali seseorang mulai mengenalnya, ia pasti akan sangat tertarik dan akan menjadi pendatang baru untuk ikut serta mempelajari logika fuzzy. Logika fuzzy dikatakan sebagai logika baru yang lama, sebab ilmu tentang logika fuzzy modern dan metodis baru ditemukan beberapa tahun yang lalu, padahal sebenarnya konsep tentang logika fuzzy itu sendiri sudah ada pada diri kita sejak lama [KUS03].

##### 2.1.1 Himpunan Fuzzy

Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item  $x$  dalam suatu himpunan  $A$ , yang sering ditulis  $\mu_{A(x)}$ , memiliki 2 kemungkinan, yaitu:

- Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
- Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan [KUS03].

Kalau pada himpunan *crisp*, nilai keanggotaan hanya ada 2 kemungkinan, yaitu 0 atau 1, pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Apabila  $x$  memiliki nilai keanggotaan fuzzy  $\mu_{A(x)}=0$  berarti  $x$  tidak menjadi anggota himpunan  $A$ . demikian pula apabila  $x$  memiliki nilai keanggotaan fuzzy  $\mu_{A(x)}=1$  berarti  $x$  menjadi anggota penuh pada himpunan  $A$ [KUS03].

Terkadang kemiripan antara keanggotaan fuzzy dengan probabilitas menimbulkan kerancuan. Keduanya memiliki nilai pada interval  $[0,1]$ , namun interpretasi nilainya sangat berbeda antara kedua kasus tersebut. Keanggotaan fuzzy memberikan suatu ukuran terhadap pendapat atau keputusan, sedangkan probabilitas mengindikasikan proporsi terhadap keseringan suatu hasil bernilai benar dalam jangka panjang.

Himpunan fuzzy memiliki 2 atribut, yaitu:

1. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: MUDA, PAROBAYA, TUA.
2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, seperti: 40, 25, 50, dan sebagainya[KUS03].

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy yaitu:

a. Variabel fuzzy

Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy. Contoh: umur, temperatur, permintaan, dsb.

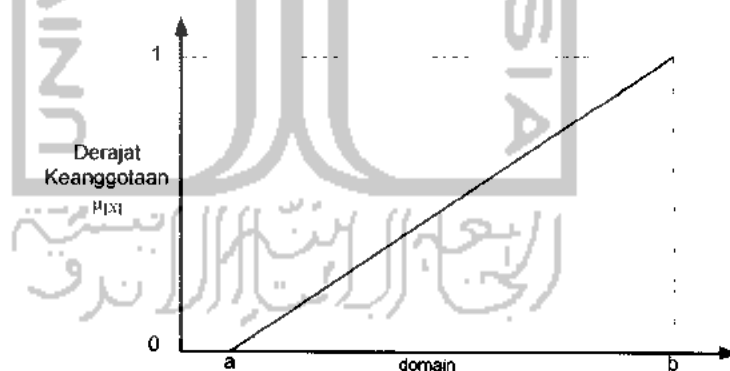


dengan melalui pendekatan fungsi [KUS03]. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan, yaitu:

#### a. Representasi Linier

Pada representasi linier, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Ada 2 keadaan himpunan fuzzy yang linier:

1. Kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi (Gambar 2.1).

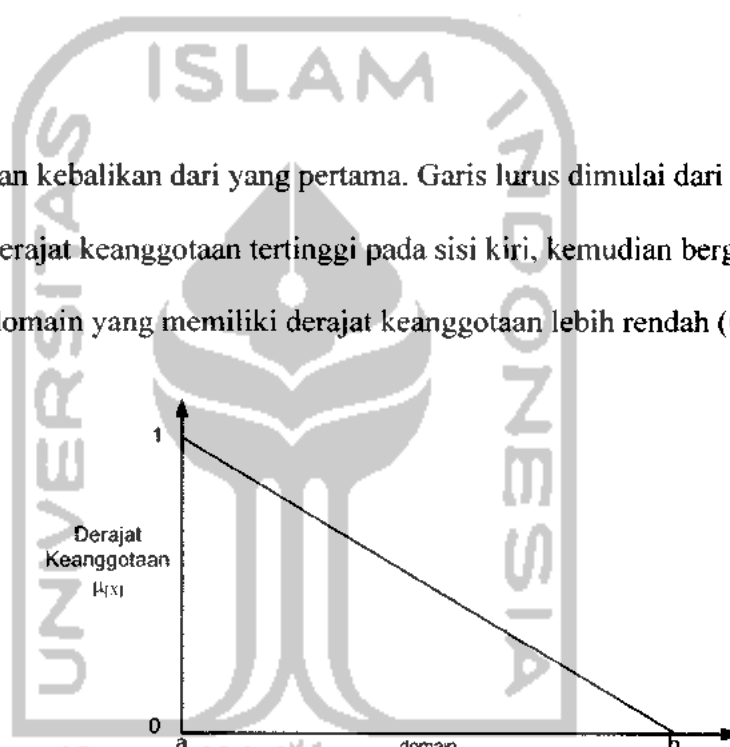


**Gambar 2.1** Representasi Linier Naik.

Fungsi keanggotaan:

$$\mu_{[x]} = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (2.1)$$

2. Merupakan kebalikan dari yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah (Gambar 2.2).



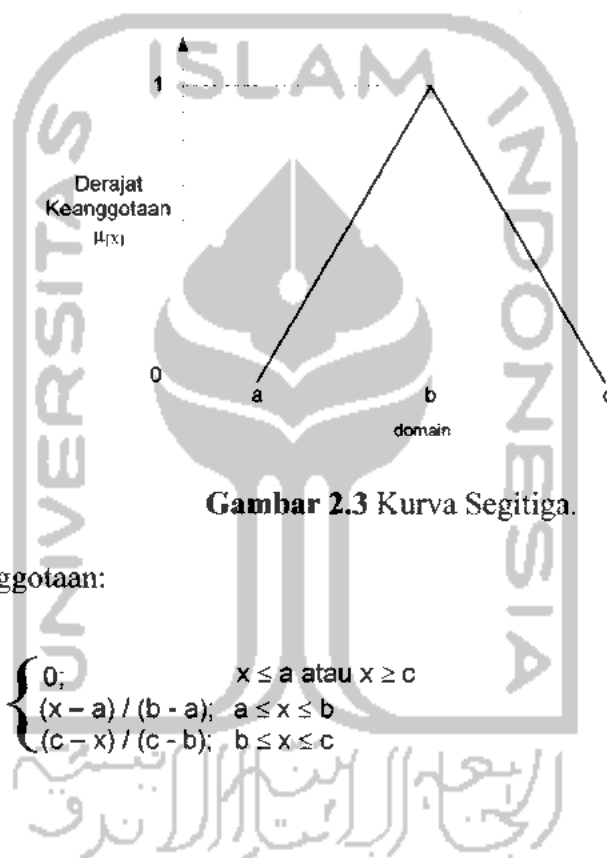
Gambar 2.2 Representasi Linier Turun.

Fungsi keanggotaan:

$$\mu_{[x]} = \begin{cases} (b - x) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \quad (2.2)$$

### b. Representasi Kurva segitiga

Kurva Segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linier) seperti terlihat pada Gambar 2.3.

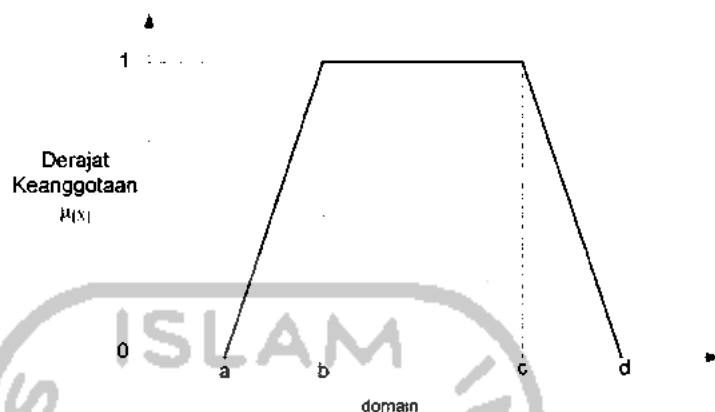


Fungsi keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ (c - x) / (c - b); & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2.3)$$

### c. Representasi Kurva Trapezium

Kurva Trapezium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 (Gambar 2.4).



**Gambar 2.4** Kurva Trapesium.

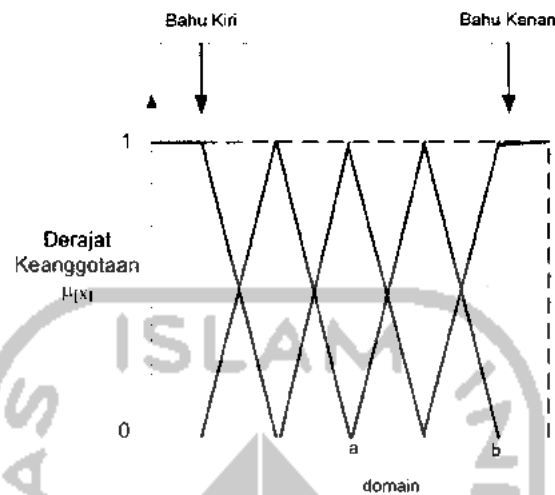
Fungsi keanggotaan:

Equation

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d - x) / (d - c); & x \geq d \end{cases} \quad (2.4)$$

#### d. Representasi Kurva Bentuk Bahu

Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun. Himpunan fuzzy 'bahu', bukan segitiga, digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah fuzzy. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah, demikian juga bahu kanan bergerak dari salah ke benar (Gambar 2.5).



**Gambar 2.5** Kurva Bentuk Bahu

### 2.1.3 Operator Dasar Zadeh Untuk Operasi Himpunan Fuzzy

Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan fuzzy. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan sering dikenal dengan nama *fire strength* atau  $\alpha$ -predikat. Ada 3 operator yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu:

#### a. Operator AND

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan.  $\alpha$ -predikat sebagai hasil operasi dengan operator AND diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_{A[x]}, \mu_{B[y]}) \quad (2.5)$$

### b. Operator OR

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan.  $\alpha$ -predikat sebagai hasil operasi dengan operator OR diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_{A[x]}, \mu_{B[y]}) \quad (2.6)$$

### c. Operator NOT

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan.  $\alpha$ -predikat sebagai hasil operasi dengan operator NOT diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dari 1.

$$\mu_{A^c} = 1 - \mu_{A[x]} \quad (2.7)$$

#### 2.1.4 Penalaran Monoton

Metode penalaran monoton digunakan sebagai dasar untuk teknik implikasi fuzzy. Meskipun penalaran ini sudah jarang sekali digunakan, namun terkadang masih digunakan untuk penskalaan fuzzy. Jika 2 dachrah fuzzy direlasikan dengan implikasi sederhana sebagai berikut:

IF x is A THEN y is B

transfer fungsi

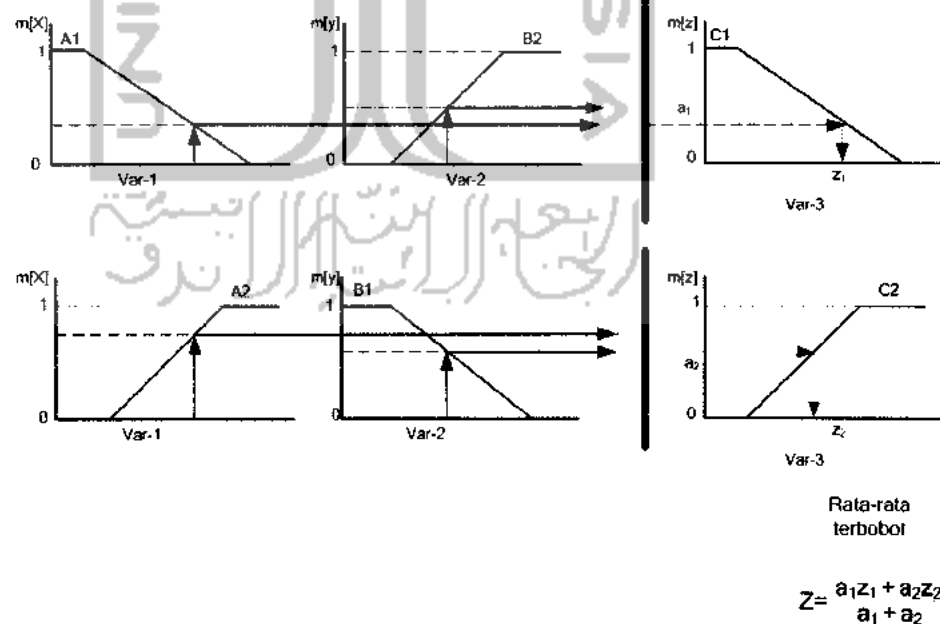
$$y = f((x, A), B)$$

maka sistem fuzzy dapat berjalan tanpa harus melalui komposisi dan dekomposisi fuzzy. Nilai output dapat diestimasi secara langsung dari nilai keanggotaan yang berhubungan dengan antesedennya.

## 2.2 Fuzzy Inference sistem

### 2.2.1 Metode Tsukamoto

Pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton (Gambar 2.6). Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.



**Gambar 2.6** Inferensi dengan menggunakan Metode Tsukamoto

### Gejala Hiperlipidemia

Biasanya kadar lemak yang tinggi tidak menimbulkan gejala. Kadang-kadang, jika kadarnya sangat tinggi, endapan lemak akan membentuk suatu pertumbuhan yang disebut *xantoma* di dalam *tendo* (urat daging) dan di dalam kulit. Kadar trigliserida yang sangat tinggi (sampai 800 mg/dL atau lebih) bisa menyebabkan pembesaran hati dan limpa dan gejala-gejala dari pankreatitis (misalnya nyeri perut yang hebat).

### Diagnosa Hiperlipidemia

Dilakukan pemeriksaan darah untuk mengukur kadar kolesterol total. Untuk mengukur kadar kolesterol LDL, HDL dan trigliserida, sebaiknya penderita berpuasa dulu minimal selama 12 jam. Berikut ini tabel yang menjelaskan kadar lemak dalam darah.

Tabel 2.1 Kadar Lemak dalam Darah

Pemeriksaan Laboratorium	Kisaran yang Ideal (mg/dL darah)
Kolesterol total	120-200
Kilomikron	Negatif (setelah berpuasa selama 12 jam)
VLDL	1-30
LDL	60-160
HDL	35-65
Perbandingan LDL dengan HDL	< 3,5
Trigliserida	10-160



### **Pengobatan Hiperlipidemia**

Diet rendah kolesterol dan rendah lemak jenuh akan mengurangi kadar LDL. Olah raga bisa membantu mengurangi kadar kolesterol LDL dan menambah kadar kolesterol HDL. Biasanya pengobatan terbaik untuk orang-orang yang memiliki kadar kolesterol atau trigliserida tinggi adalah:

- Menurunkan berat badan jika mereka mengalami kelebihan berat badan.
- Mengurangi jumlah lemak dan kolesterol dalam makanannya.
- Menambah porsi olah raga.
- Mengonsumsi obat penurun kadar lemak (jika diperlukan).

Jika kadar lemak darah sangat tinggi atau tidak memberikan respon terhadap tindakan diatas, maka dicari penyebabnya yang spesifik dengan melakukan pemeriksaan darah khusus sehingga bisa diberikan pengobatan yang khusus.

### **2.4 Body Mass Index**

Body Mass Index (BMI) merupakan suatu pengukuran yang menunjukkan hubungan antara berat badan dan tinggi badan. BMI merupakan suatu rumus matematika dimana berat badan seseorang (dalam kg) dibagi dengan kuadrat tinggi badan (dalam m<sup>2</sup>). BMI lebih berhubungan dengan lemak tubuh dibandingkan dengan indikator lainnya untuk tinggi badan dan berat badan [MED08].

Seseorang dengan BMI 25-29,9 dikatakan mengalami kelebihan berat badan (overweight), sedangkan seseorang dengan BMI 30 atau lebih dikatakan mengalami obesitas.

BMI bisa memperkirakan lemak tubuh, tetapi tidak dapat diartikan sebagai presentase yang pasti dari lemak tubuh. Hubungan antara lemak dan BMI dipengaruhi oleh usia dan jenis kelamin. Wanita lebih mungkin memiliki presentase lemak tubuh yang lebih tinggi dibandingkan pria dengan nilai BMI yang sama. Pada BMI yang sama, orang yang lebih tua memiliki lebih banyak lemak tubuh dibandingkan orang yang lebih muda.

BMI yang sehat untuk dewasa antara 18,5 sampai 24,9. Seseorang yang memiliki BMI yang tinggi mempunyai resiko yang lebih tinggi mengidap penyakit jantung dan pembuluh darah.

Interpretasi nilai BMI untuk dewasa, tanpa memperhatikan umur maupun jenis kelamin:

< 18,5	: berat kurang
18,5 – 22,9	: berat normal
23 – 24,9	: obesitas ringan
26 – 29,9	: obesitas sedang
≥ 30	: obesitas berat

**Rumus BMI**

$$\text{BMI} = \frac{\text{berat badan (kg)}}{\text{tinggi badan (cm)} \times \text{tinggi badan (cm)}} \times 10.000 \quad (2.8)$$



## **BAB III**

### **METODOLOGI**

#### **3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak**

##### **3.1.1 Metode Analisis**

Metode analisis yang digunakan dalam menganalisis kebutuhan perangkat lunak pada kasus Penentuan Tingkat Resiko Penyakit Hiperlipidemia ini adalah dengan menggunakan metode analisis terstruktur. Input, proses dan output dinyatakan dengan *Diagram Alir (flowchart)* dan *Data Flow Diagram (DFD)* untuk menggambarkan langkah-langkah dalam perancangan dan pembangunan sistem perangkat lunak ini.

##### **3.1.2 Hasil Analisis**

Dari data yang diperoleh melalui study literatur dan setelah dilakukan proses analisis yang terdiri dari kebutuhan proses, kebutuhan *input* dan kebutuhan *output*, kebutuhan antarmuka, kebutuhan perangkat lunak, dan kebutuhan perangkat keras, yaitu:

###### **3.1.2.1 Analisis Kebutuhan Input**

*Input* yang dibutuhkan sistem untuk menentukan tingkat resiko penyakit *Hiperlipidemia* adalah:

#### 1. Data User

Masukkan berupa data diri user, yaitu: *id*, *nama*, *username*, *password*, *email*. *Username* dan *password* akan digunakan untuk login user jika akan melakukan konsultasi dan mengisi komentar.

#### 2. Data Konsultasi

Masukkan berupa data konsultasi yang diisi oleh user, yaitu: *tinggi badan*, *berat badan*, *lingkar perut*, *frekuensi olahraga*, *durasi olahraga* dan *hasil konsultasi*.

#### 3. Data Aturan

Masukkan berupa data aturan yang diisi oleh admin, yaitu: *id*, *umur*, *BMI*, *frekuensi olahraga*, *durasi olahraga* dan *tingkat resiko*.

#### 4. Data Variabel

Masukkan berupa data variabel yang diisi oleh admin, yaitu: *id*, variabel *fuzzy*, jenis variabel *fuzzy*, dan satuannya.

#### 5. Data Himpunan Fuzzy

Masukkan berupa data himpunan *fuzzy* yang diisi oleh admin, yaitu: *id*, *nama himpunan fuzzy*, *batas atas*, *titik tengah*, *batas bawah*.

#### 6. Data Komentar

Masukkan berupa komentar yang diisi oleh user, yaitu: *id*, *nama*, *email*, dan *komentar*.

### 3.1.2.2 Analisis Kebutuhan Proses

Kebutuhan proses yang dibutuhkan sistem untuk menentukan tingkat resiko penyakit *Hiperlipidemia* adalah:

1. Proses pengolahan data user
2. Proses pengolahan data komentar
3. Proses pengolahan data aturan
4. Proses pengolahan data variabel
5. Proses pengolahan data himpunan *fuzzy*
6. Proses perhitungan fungsi keanggotaan ( $\mu$ )
7. Proses pengolahan data konsultasi
8. Proses perhitungan nilai  $z$
9. Proses perhitungan *defuzzy*

### 3.1.2.3 Analisis Kebutuhan Output

Output yang akan didapatkan dalam penggunaan sistem untuk menentukan tingkat resiko penyakit *Hiperlipidemia* ini adalah:

1. Informasi komentar
2. Informasi aturan
3. Informasi variabel
4. Informasi himpunan *fuzzy*
5. Informasi hasil konsultasi yang berupa tingkat resiko penyakit *Hiperlipidemia*.

### 3.1.2.4 Kebutuhan Antarmuka

Antar muka pengguna atau lebih dikenal dengan *user interface* adalah bagian penghubung antara aplikasi sistem dengan pengguna atau *user*. Pada sistem untuk menentukan tingkat resiko penyakit *Hiperlipidemia* ini, antarmuka yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

1. Halaman Utama
2. Halaman Login
3. Halaman Status User
4. Halaman About
5. Halaman Konsultasi
6. Halaman Input Himpunan
7. Halaman Input Himpunan Jenis Deskrit
8. Halaman Input Himpunan Jenis Kontinu
9. Halaman Input Aturan

### 3.1.2.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk perancangan dan implementasi sistem agar dapat menangani basis data dan tampilan antarmuka yang baik antara lain:

1. Macromedia Dreamweaver 8
2. Apache2Triad 1.5.2
3. Adobe Photoshop CS
4. Mozilla Firefox 3.0.

5. Windows XP

### 3.1.2.6 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan aplikasi sistem ini minimal harus memenuhi spesifikasi sebagai berikut :

1. *Processor* Intel Pentium IV atau AMD
2. *Harddisk* dengan kapasitas minimal 40GB
3. RAM minimal 256 MB
4. VGA 64 MB
5. Monitor
6. *Keyboard dan Mouse*

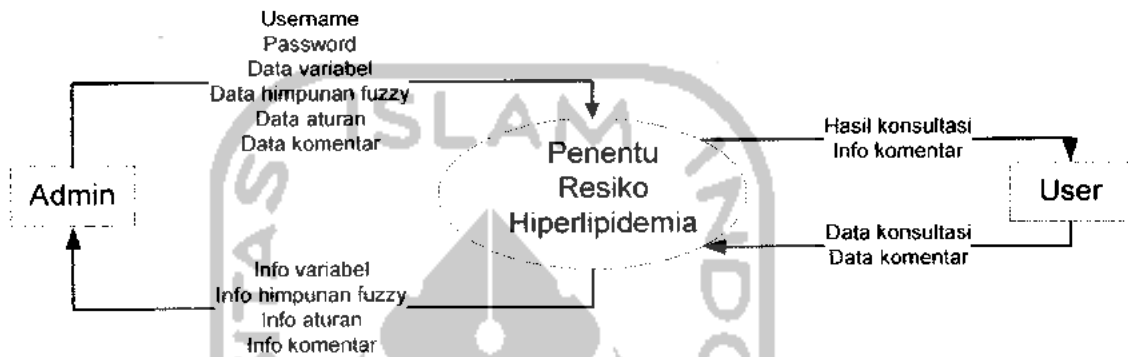
## 3.2 Perancangan Perangkat Lunak

### 3.2.1 Metode Perancangan

Perancangan perangkat lunak dilakukan setelah tahap analisis kebutuhan perangkat lunak selesai dan didefinisikan dengan jelas. Metode perancangan yang digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak sistem untuk menentukan tingkat resiko penyakit *Hipertlipidemia* berupa metode berarah aliran data dengan menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD).



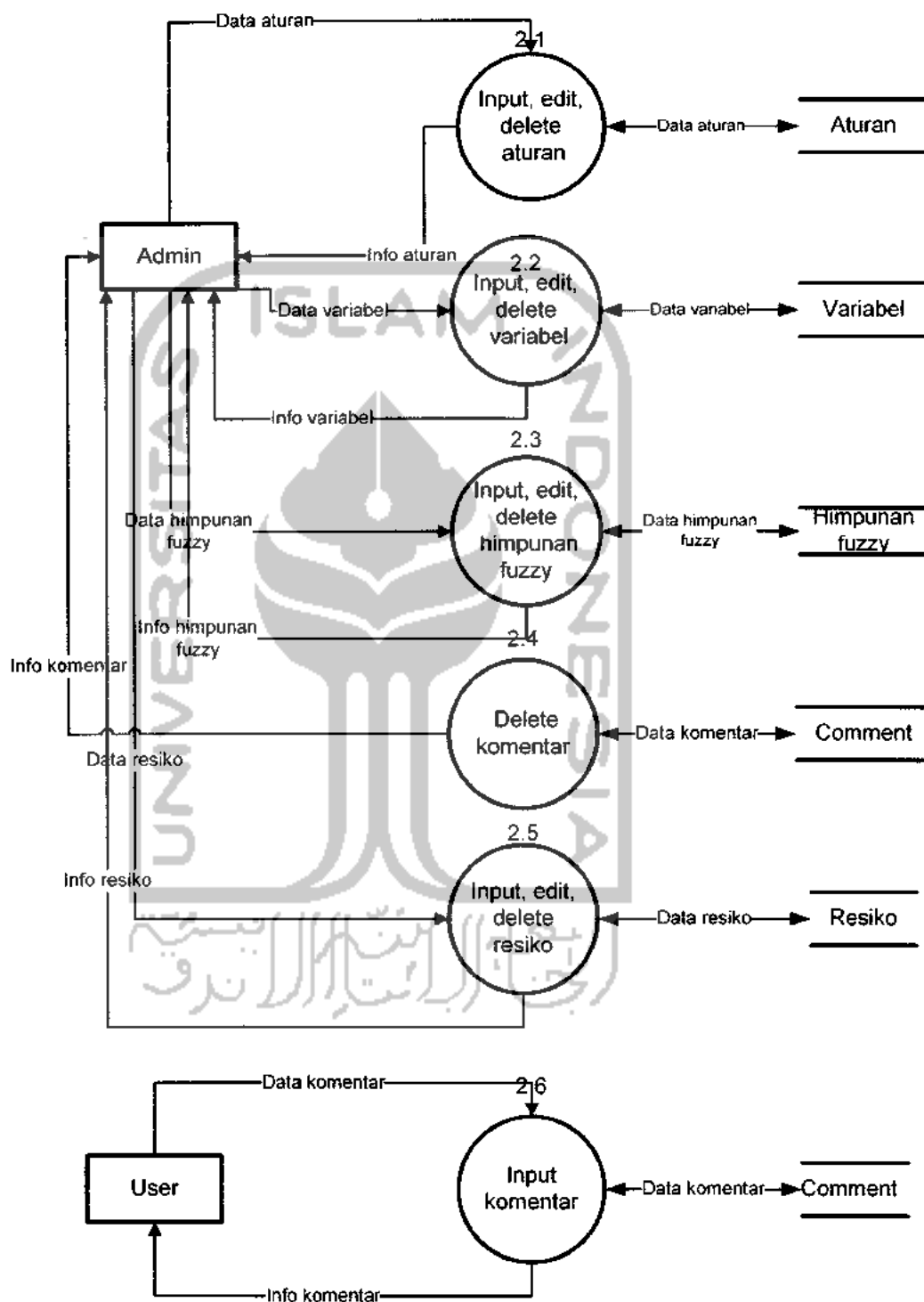
dan tujuan/hasil akhir yang diinginkan. Dari hasil analisa tersebut, diperoleh diagram konteks yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram konteks

## 2. DFD Level 1

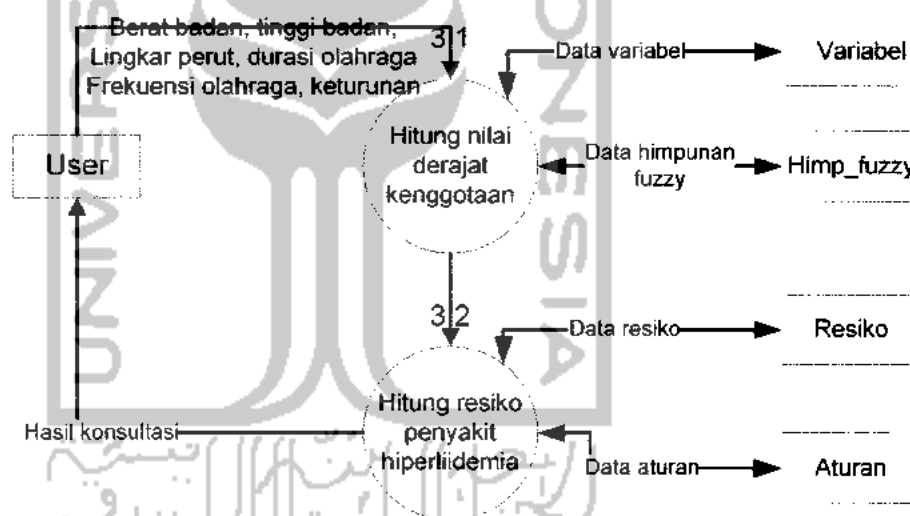
Data Flow Diagram level 1 menjelaskan aliran data dari sisi *admin* dan *user*. *Admin* adalah pihak yang melakukan manipulasi data. Pada sistem ini admin memperoleh data dari dokter yang bertindak sebagai pakar. *User* adalah pihak yang melakukan konsultasi. Untuk dapat melakukan konsultasi, user harus registrasi terlebih dahulu. Jika sudah terdaftar maka user dapat melakukan login menggunakan *username* dan *password* untuk kemudian melakukan konsultasi dengan melakukan *input* data konsultasi yang dibutuhkan dalam perhitungan. Setelah sistem melakukan perhitungan, maka *user* akan memperoleh hasil konsultasinya. Dalam perhitungan, sistem juga membutuhkan data-data yang dimasukkan oleh *admin*. Data-data tersebut



**Gambar 3.3** DFD level 2 manipulasi data

#### 4. DFD Level 2 Proses Hitung Resiko Penyakit Hiperlipidemia

Pada proses hitung resiko penyakit hiperlipidemia ini, user melakukan konsultasi dengan memasukkan data konsultasi seperti tinggi badan, berat badan, lingkar perut, durasi olahraga, frekuensi olahraga, dan keturunan. Kemudian data yang dimasukkan user tersebut akan diproses dengan melibatkan data-data yang telah dimasukkan admin. Ada beberapa tahap dalam menentukan tingkat resiko penyakit hiperlipidemia yaitu hitung nilai derajat keanggotaan



**Gambar 3.4** DFD level 2 proses hitung resiko penyakit hiperlipidemia

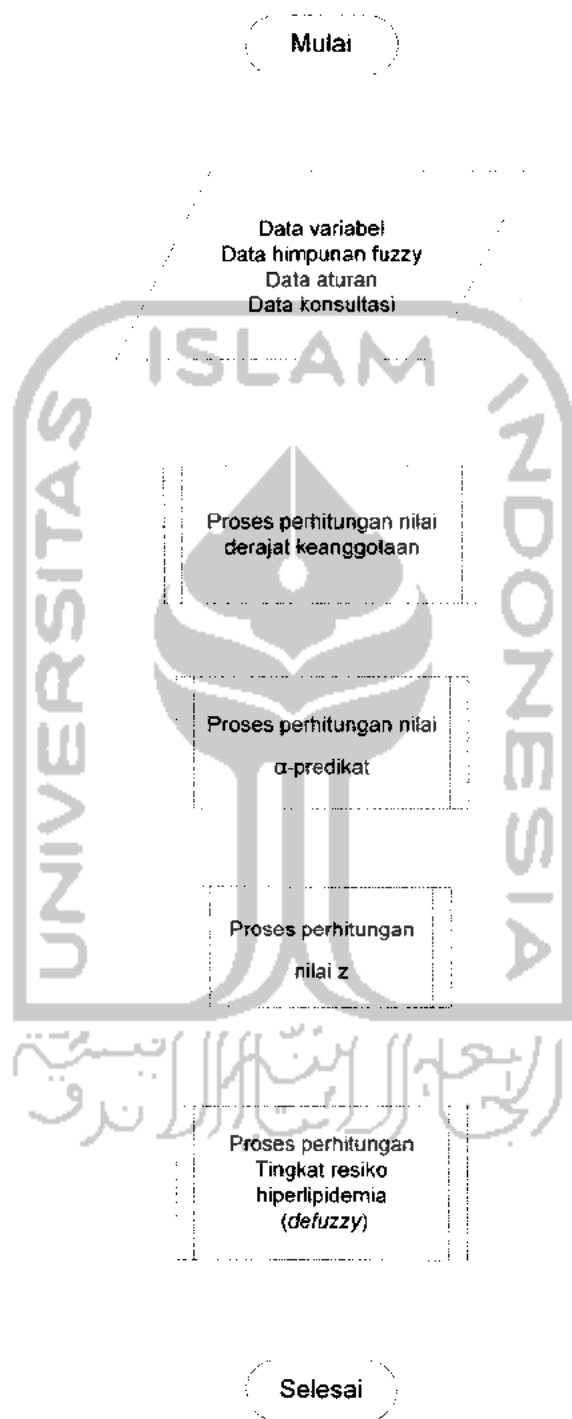
### 3.2.2.2 Perancangan Flowchart

Dalam proses perancangan sistem, selain menggunakan Data Flow Diagram (DFD), juga digunakan *Flowchart*. Flowchart menjelaskan proses aliran data dari *input* sampai *output*.

#### 1. Flowchart Sistem Inferensi Fuzzy

Pada flowchart ini, dijelaskan proses aliran data secara umum dari input sampai output terakhir yang berupa hasil konsultasi. Seperti dijelaskan pada Gambar 3.5 berikut ini.

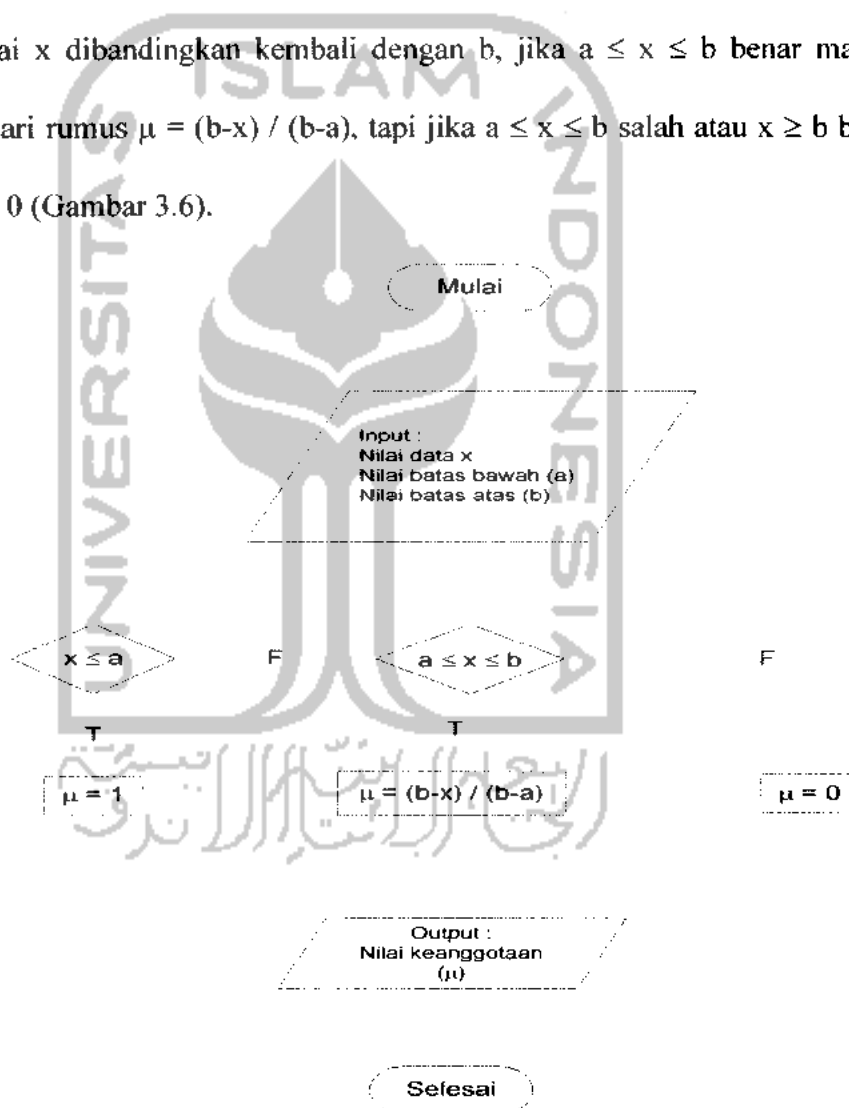




**Gambar 3.5** Flowchart sistem inferensi fuzzy

## 2. Flowchart untuk Himpunan Linier Turun

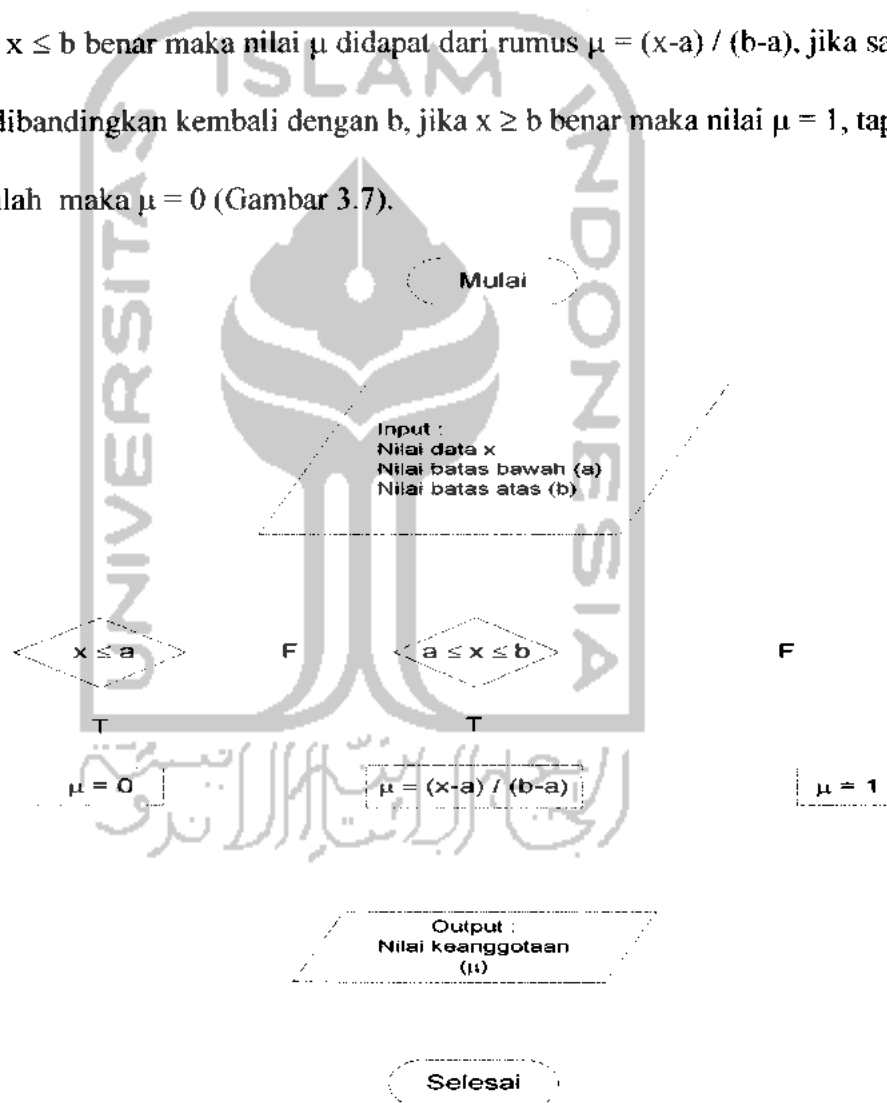
Pada himpunan linier turun, inisialisasi awalnya dengan memasukkan nilai  $x$  (nilai keanggotaan), nilai  $a$  (nilai batas bawah), dan nilai  $b$  (nilai batas atas). Selanjutnya masuk ke pernyataan kondisional jika  $x \leq a$  maka nilai  $\mu = 1$ , jika salah maka nilai  $x$  dibandingkan kembali dengan  $b$ , jika  $a \leq x \leq b$  benar maka nilai  $\mu$  didapat dari rumus  $\mu = (b-x) / (b-a)$ , tapi jika  $a \leq x \leq b$  salah atau  $x \geq b$  benar maka nilai  $\mu = 0$  (Gambar 3.6).



Gambar 3.6 Flowchart himpunan linier turun

## 2. Flowchart untuk Himpunan Linier Naik

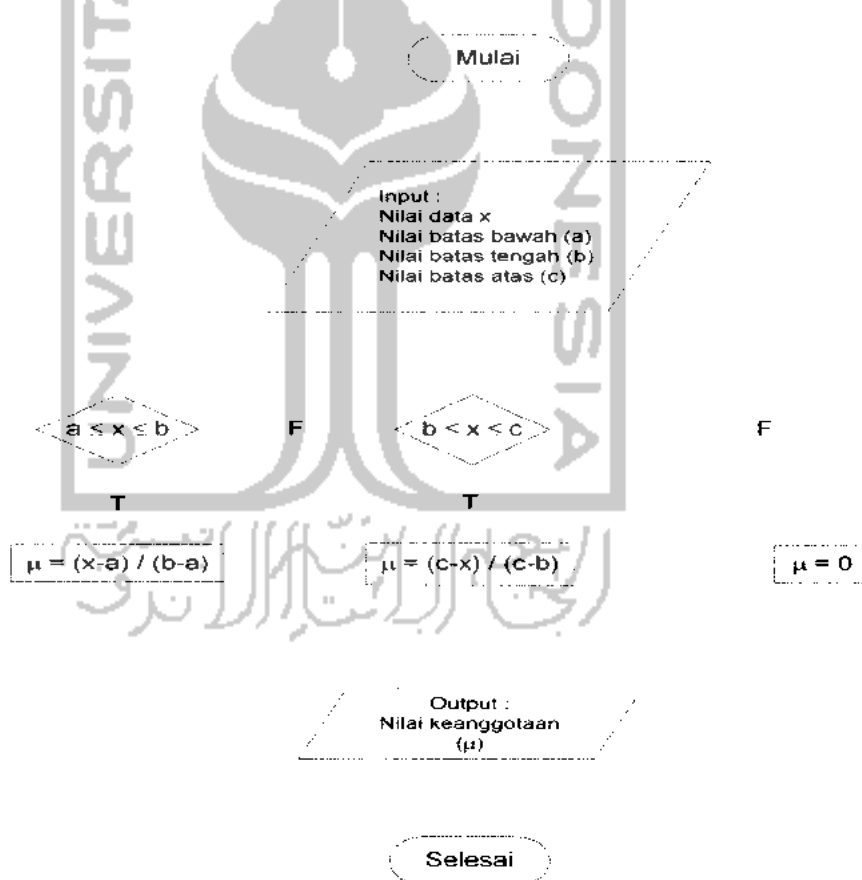
Pada himpunan linier naik, inialisasi awalnya sama dengan himpunan linier turun, yaitu dengan memasukkan nilai  $x$  (nilai keanggotaan), nilai  $a$  (nilai batas bawah), dan nilai  $b$  (nilai batas atas). Selanjutnya masuk ke pernyataan kondisional jika  $a \leq x \leq b$  benar maka nilai  $\mu$  didapat dari rumus  $\mu = (x-a) / (b-a)$ , jika salah maka nilai  $x$  dibandingkan kembali dengan  $b$ , jika  $x \geq b$  benar maka nilai  $\mu = 1$ , tapi jika  $x \geq b$  salah maka  $\mu = 0$  (Gambar 3.7).



**Gambar 3.7** Flowchart himpunan linier naik

### 3. Flowchart untuk Kurva Segitiga

Pada kurva segitiga, inialisasi awalnya yaitu nilai data ( $x$ ), nilai batas bawah ( $a$ ), nilai batas tengah ( $b$ ), dan nilai batas atas ( $c$ ). Pada kondisi optional pertama jika nilai  $a \leq x \leq b$  bernilai benar maka nilai  $\mu = (x-a) / (b-a)$ , jika bernilai salah maka akan dibandingkan lagi dengan kondisi optional selanjutnya, yaitu  $b < x < c$ . Jika  $b < x < c$  bernilai benar maka nilai  $\mu = (c-x) / (c-b)$ , jika bernilai salah maka  $\mu = 0$ , yaitu ketika nilai  $x$  tidak berada pada batas himpunan yang sudah ditentukan (Gambar 3.8).

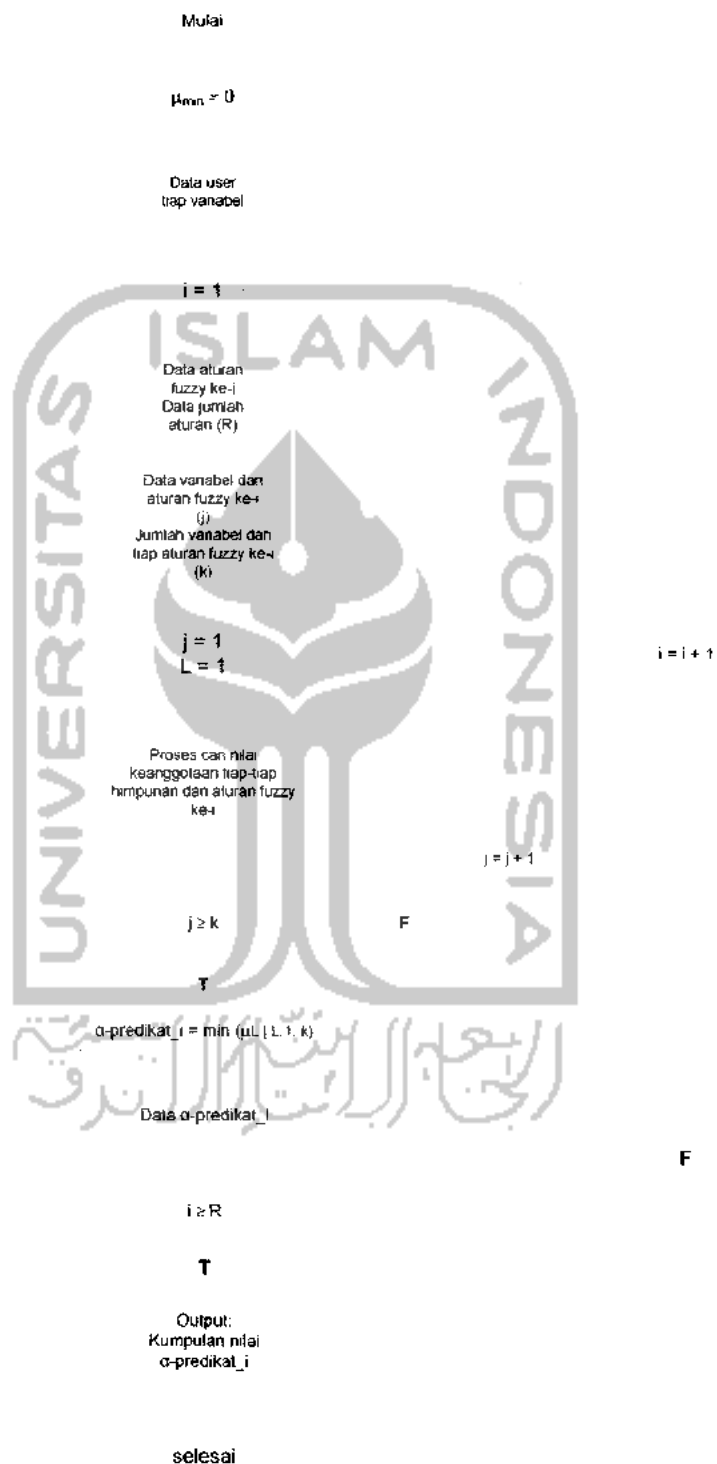


**Gambar 3.8** Flowchart kurva segitiga



#### 4. Flowchart $\alpha$ -predikat

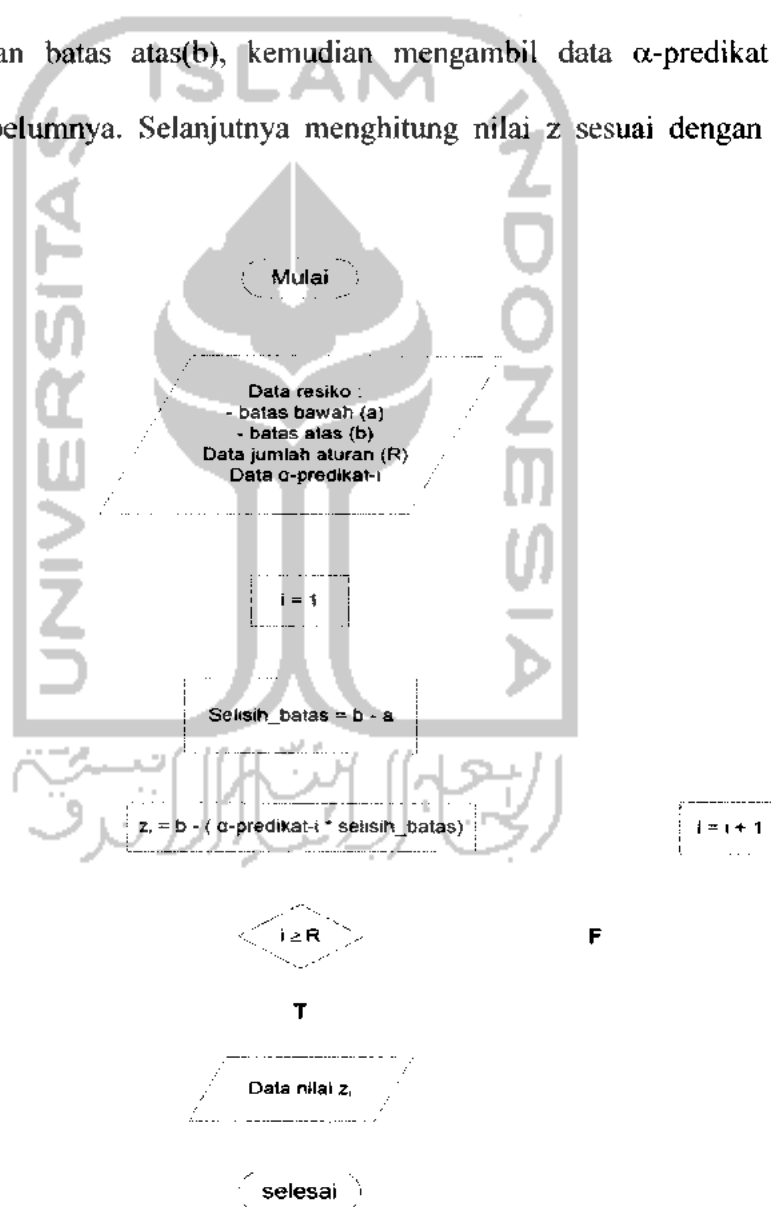
Gambar 3.9 menjelaskan mengenai flowchart untuk pembentukan nilai  $\alpha$ -predikat. Yang dilakukan pertama kali adalah memanggil nilai data yang dimasukkan oleh user pada tiap variabel. Selanjutnya mencari nilai keanggotaan dari setiap himpunan fuzzy dengan menggunakan data yang dimasukkan oleh user. Langkah berikutnya adalah mencari nilai  $z$  dari setiap aturan fuzzy yang sudah diatur oleh pakar. Dari setiap barisan aturan fuzzy memiliki baris aturan variabel. Dari setiap baris aturan variabel ini dicari nilai keanggotaan ( $\mu$ ) yang paling rendah, yaitu dengan melakukan optional desicion jika nilai  $\mu_1 < \mu_2$  maka  $\mu = \mu_1$ . Hasil dari nilai keanggotaan ( $\mu$ ) yang paling rendah tersebut disebut  $\alpha$ -predikat. Proses ini akan diulangi hingga baris aturan fuzzy terakhir.



Gambar 3.9 Flowchart α-predikat

## 5. Flowchart Hitung nilai z untuk Kurva Linier Turun

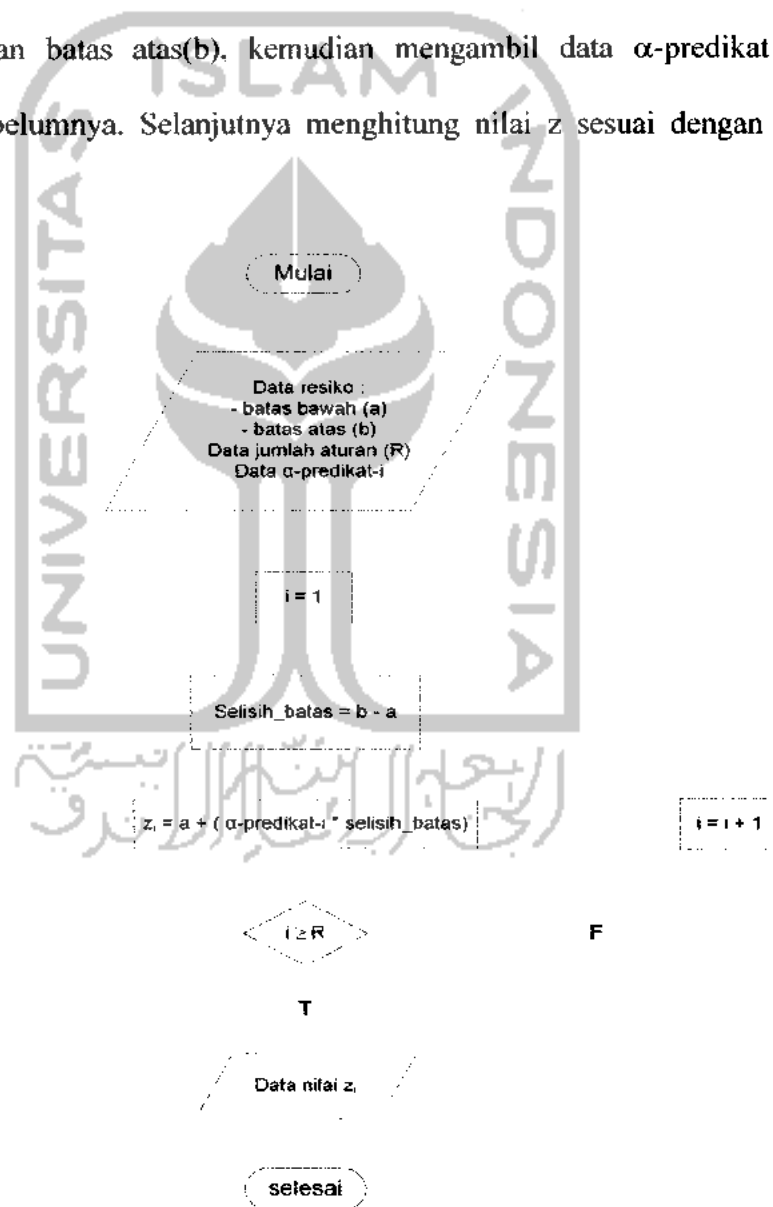
Pada Gambar 3.10 menjelaskan mengenai flowchart untuk proses perhitungan nilai z untuk kurva linier turun. Proses ini dilakukan setelah melalui proses perhitungan  $\alpha$ -predikat. Langkah awal adalah mengambil data resiko yaitu batas bawah(a) dan batas atas(b), kemudian mengambil data  $\alpha$ -predikat yang sudah dihitung sebelumnya. Selanjutnya menghitung nilai z sesuai dengan rumus kurva linier turun.



**Gambar 3.10** Flowchart hitung nilai z untuk kurva linier turun

## 6. Flowchart Hitung nilai z untuk Kurva Linier Naik

Pada Gambar 3.11 menjelaskan mengenai flowchart untuk proses perhitungan nilai z untuk kurva linier naik. Proses ini dilakukan setelah melalui proses perhitungan  $\alpha$ -predikat. Langkah awal adalah mengambil data resiko yaitu batas bawah(a) dan batas atas(b), kemudian mengambil data  $\alpha$ -predikat yang sudah dihitung sebelumnya. Selanjutnya menghitung nilai z sesuai dengan rumus kurva linier naik.

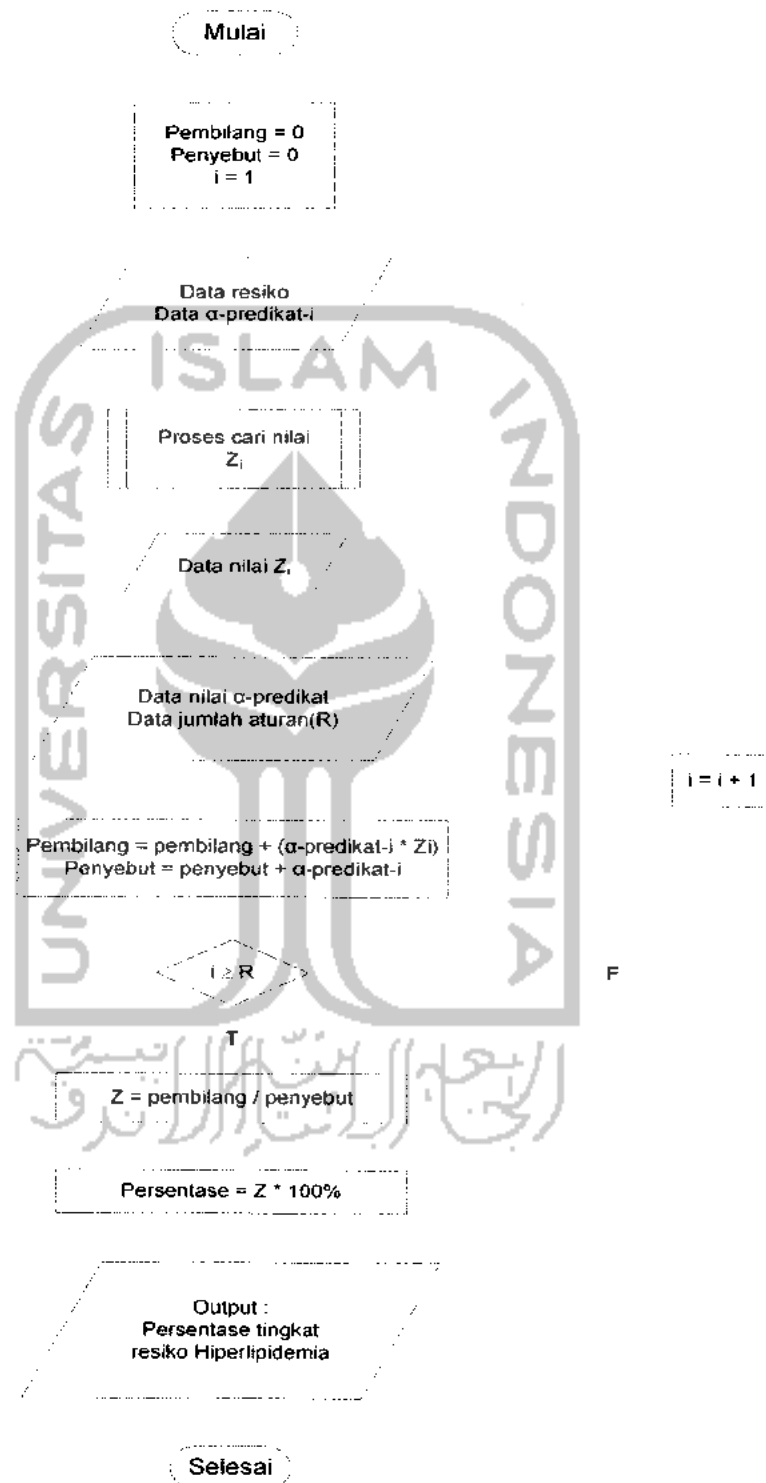


**Gambar 3.11** Flowchart hitung nilai z untuk kurva linier naik

## 7. Flowchart Proses Defuzzy

Pada Gambar 3.12 menjelaskan mengenai flowchart untuk proses defuzzy. Proses ini adalah proses pembentukan nilai hasil akhir, yaitu persentase tingkat resiko Hiperlipidemia. Langkah awal adalah menentukan nilai awal penyebut dan pembilang dengan nilai 0. Langkah selanjutnya adalah melakukan pemanggilan nilai ( $Z_n$ ) dan nilai  $\alpha$ -predikat yang diperoleh dari baris aturan fuzzy dan dilakukan proses perhitungan dengan menggunakan rumus :

$$Z = \frac{(\alpha\text{-predikat}_1 Z_1) + (\alpha\text{-predikat}_2 Z_2) + \dots + (\alpha\text{-predikat}_n Z_n)}{\alpha\text{-predikat}_1 + \alpha\text{-predikat}_2 + \dots + \alpha\text{-predikat}_n} \quad (3.1)$$



**Gambar 3.12** Flowchart proses defuzzy

### 3.2.2.3 Perancangan Fuzzy

Dalam perancangan tingkat resiko penyakit hiperlipidemia ini, *fuzzy* digunakan sebagai pengambil keputusan, tiap variabel menggunakan kurva bahu untuk menghitung nilai derajat keanggotannya ( $\mu$ ).

#### 3.2.2.3.1 Variabel

Variabel yang digunakan dalam perancangan tingkat resiko hiperlipidemia ini adalah :

1. Umur
2. *BMI (Body Mass Index)*
3. Frekuensi olahraga
4. Durasi olahraga

Setelah user memasukkan nilai dari tiap-tiap variabel di atas, kemudian sistem akan melakukan perhitungan yang akan menghasilkan *output* berupa persentase tingkat resiko hiperlipidemia.

#### 3.2.2.3.2 Himpunan Fuzzy

Setiap variabel fuzzy maupun non fuzzy memiliki himpunan fuzzy dan domain fuzzy yang berbeda-beda. Berikut ini dijelaskan himpunan fuzzy dan domain fuzzy dari masing-masing variabel yang telah dijelaskan di atas.

## 1. Umur

Variabel umur dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu :

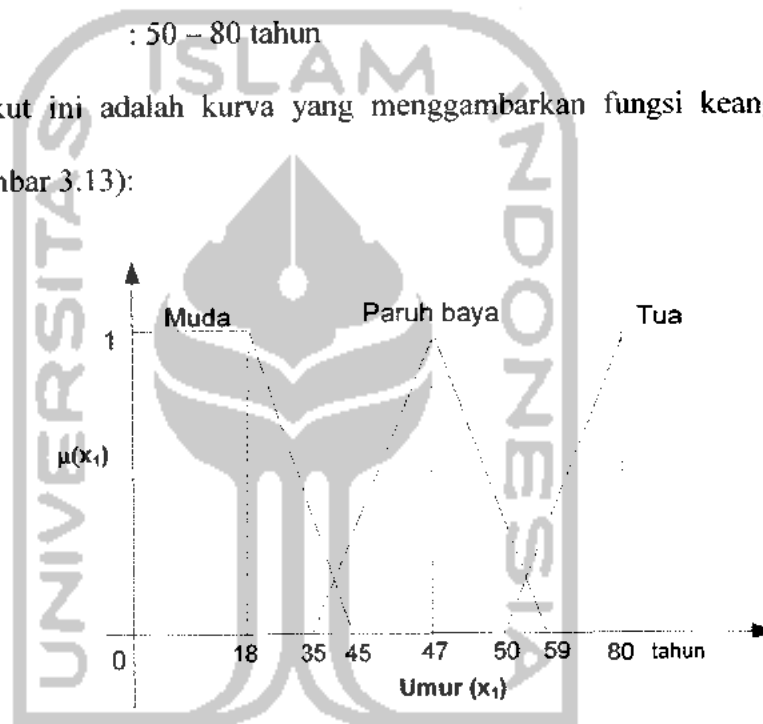
Muda : 18 – 45 tahun

Paruh baya : 35 – 59 tahun

Tua : 50 – 80 tahun

Berikut ini adalah kurva yang menggambarkan fungsi keanggotaan umur

(Gambar 3.13):



Gambar 3.13 Kurva fungsi keanggotaan umur

Nilai keanggotaan muda :

$$\mu_{\{x_1\}} = \begin{cases} 1; & x_1 \leq 18 \\ (45 - x_1) / (45 - 18); & 18 \leq x_1 \leq 45 \\ 0; & x_1 \geq 45 \end{cases} \quad (3.2)$$



Nilai keanggotaan paruh baya :

$$\mu_{\{x_1\}} = \begin{cases} 0; & x_1 \leq 35 \text{ atau } x_1 \geq 59 \\ (x_1 - 35) / (47 - 35); & 35 \leq x_1 \leq 47 \\ (59 - x_1) / (59 - 47); & 47 \leq x_1 \leq 59 \end{cases} \quad (3.3)$$

Nilai keanggotaan tua :

$$\mu_{\{x_1\}} = \begin{cases} 0; & x_1 \leq 50 \\ (x_1 - 50) / (80 - 50); & 50 \leq x_1 \leq 80 \\ 1; & x_1 \geq 80 \end{cases} \quad (3.4)$$

## 2. BMI (Body Mass Index)

Variabel *BMI* dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu :

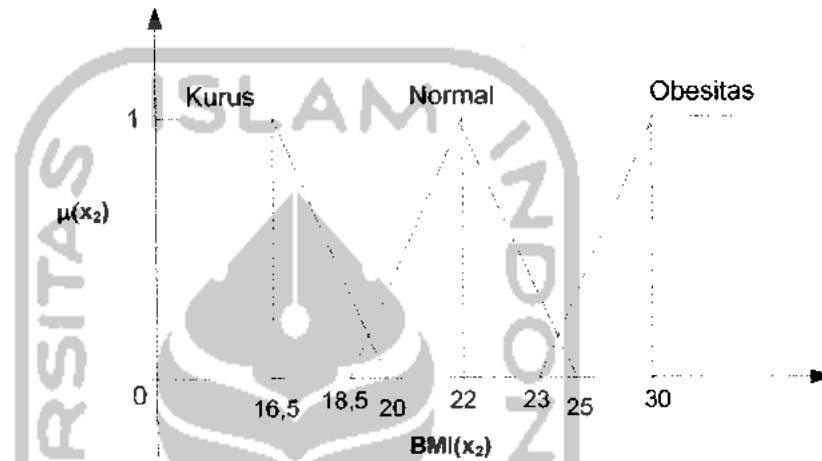
Kurus : 16,5 – 20

Normal : 18,5 – 25

Obesitas : 23 – 30

Untuk kasus obesitas, seseorang dikatakan obesitas jika nilai *BMI* 23 – 30 dengan ukuran lingkar perut > 90 cm untuk laki-laki, dan lingkar perut > 80 cm untuk perempuan. Jadi jika ukuran lingkar perut untuk laki-laki < 90 cm dan untuk perempuan < 80 cm maka masih dikatakan normal.

Berikut ini adalah kurva yang menggambarkan fungsi keanggotaan *BMI* (Gambar 3.14) :



Gambar 3.14 Kurva fungsi keanggotaan *BMI*

Nilai keanggotaan kurus :

$$\mu_{\{x_2\}} = \begin{cases} 1; & x_2 \leq 16,5 \\ (20 - x_2) / (20 - 16,5); & 16,5 \leq x_2 \leq 20 \\ 0; & x \geq 20 \end{cases} \quad (3.5)$$

Nilai keanggotaan normal :

$$\mu_{\{x_2\}} = \begin{cases} 0; & x_2 \leq 18,5 \text{ atau } x_2 \geq 25 \\ (x_2 - 18,5) / (22 - 18,5); & 18,5 \leq x_2 \leq 22 \\ (25 - x_2) / (25 - 22); & 22 \leq x_2 \leq 25 \end{cases} \quad (3.6)$$

Nilai keanggotaan obesitas :

$$\mu_{\{x_2\}} = \begin{cases} 0; & x_2 \leq 23 \\ (x_2 - 23) / (30 - 23); & 23 \leq x_2 \leq 30 \\ 1; & x_2 \geq 30 \end{cases} \quad (3.7)$$

### 3. Frekuensi olahraga

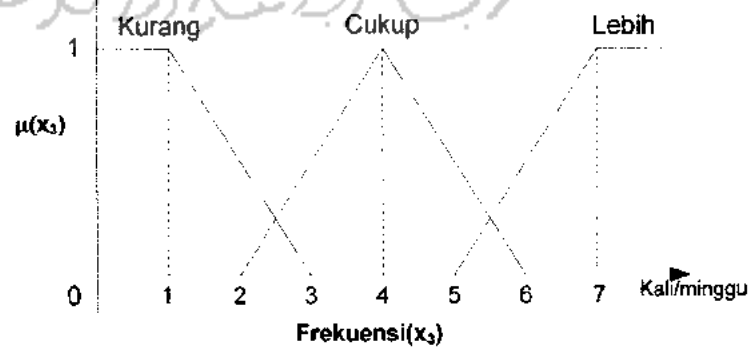
Variabel frekuensi olahraga dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu :

Kurang : 1 - 3 kali/seminggu

Cukup : 2 - 6 kali/seminggu

Lebih : 5 - 7 kali/seminggu

Berikut ini adalah kurva yang menggambarkan fungsi keanggotaan frekuensi olahraga (Gambar 3.15) :



**Gambar 3.15** Kurva fungsi keanggotaan frekuensi olahraga

Nilai keanggotaan kurang :

$$\mu_{\{x_3\}} = \begin{cases} 1; & x_3 \leq 1 \\ (3 - x_3) / (3 - 1); & 1 \leq x_3 \leq 3 \\ 0; & x_3 \geq 3 \end{cases} \quad (3.8)$$

Nilai keanggotaan cukup :

$$\mu_{\{x_3\}} = \begin{cases} 0; & x_3 \leq 2 \text{ atau } x_3 \geq 6 \\ (x_3 - 2) / (4 - 2); & 2 \leq x_3 \leq 4 \\ (6 - x_3) / (6 - 4); & 4 \leq x_3 \leq 6 \end{cases} \quad (3.9)$$

Nilai keanggotaan lebih :

$$\mu_{\{x_3\}} = \begin{cases} 0; & x_3 \leq 5 \\ (x_3 - 5) / (7 - 5); & 5 \leq x_3 \leq 7 \\ 1; & x_3 \geq 7 \end{cases} \quad (3.10)$$

#### 4. Durasi olahraga

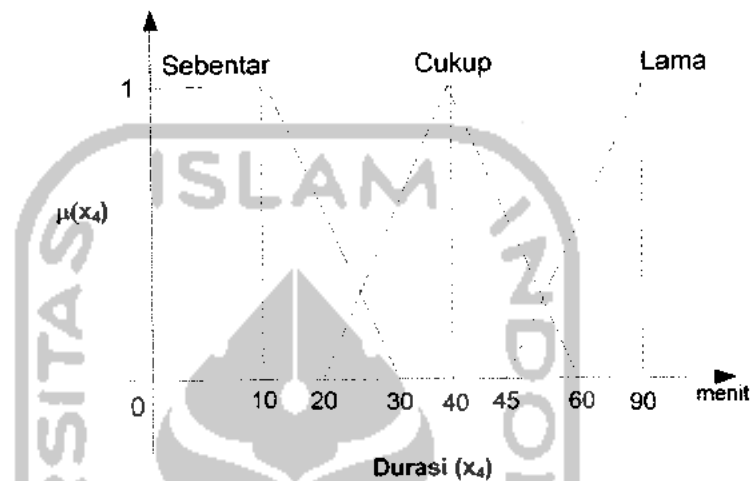
Variabel durasi olahraga dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu :

Sebentar : 10 – 30 menit

Cukup : 20 – 60 menit

Lama : 45 – 90 menit

Berikut ini adalah kurva yang menggambarkan fungsi keanggotaan durasi olahraga (Gambar 3.16):



Gambar 3.16 Kurva fungsi keanggotaan durasi olahraga

Nilai keanggotaan sebentar :

$$\mu_{[x_4]} = \begin{cases} 1; & x_4 \leq 10 \\ (30 - x_4) / (30 - 10); & 10 \leq x_4 \leq 30 \\ 0; & x_4 \geq 30 \end{cases} \quad (3.11)$$

Nilai keanggotaan cukup :

$$\mu_{[x_4]} = \begin{cases} 0; & x_4 \leq 20 \text{ atau } x \geq 60 \\ (x_4 - 20) / (40 - 20); & 20 \leq x_4 \leq 40 \\ (60 - x_4) / (60 - 40); & 40 \leq x_4 \leq 60 \end{cases} \quad (3.12)$$

Nilai keanggotaan lama :

$$\mu_{[x_4]} = \begin{cases} 0; & x_4 \leq 45 \\ (x_4 - 45) / (90 - 45); & 45 \leq x_4 \leq 90 \\ 1; & x_4 \geq 90 \end{cases} \quad (3.13)$$

### 5. Resiko

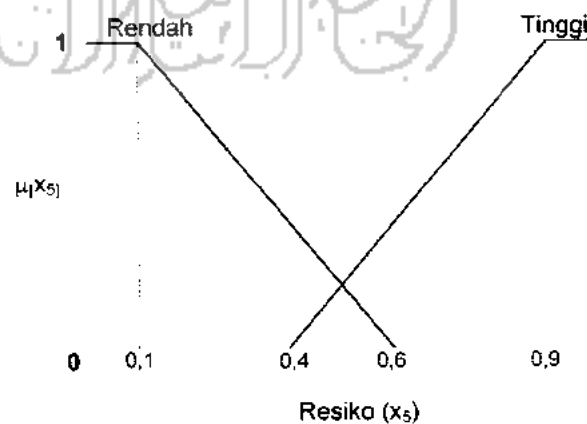
Variabel resiko dibagi menjadi 2 himpunan fuzzy, yaitu :

Rendah : 0,1 – 0,6

Tinggi : 0,4 – 0,9

Berikut ini adalah kurva yang menggambarkan fungsi keanggotaan resiko

(Gambar 3.17):



**Gambar 3.17** Kurva fungsi keanggotaan resiko

Nilai keanggotaan rendah :

$$\mu_{[x_5]} = \begin{cases} 1; & x_5 \leq 0,1 \\ (0,6 - x_4) / (0,6 - 0,1); & 0,1 \leq x_5 \leq 0,6 \\ 0; & x_5 \geq 0,6 \end{cases} \quad (3.14)$$

Nilai keanggotaan tinggi :

$$\mu_{[x_5]} = \begin{cases} 0; & x_5 \leq 0,4 \\ (x_5 - 0,4) / (0,9 - 0,4); & 0,4 \leq x_5 \leq 0,9 \\ 1; & x_5 \geq 0,9 \end{cases} \quad (3.15)$$

#### 3.2.2.4 Perancangan Tabel Basis Data

Basis data merupakan salah satu komponen yang penting dalam sistem pakar karena basis data berfungsi sebagai basis data pengetahuan yang akan digunakan untuk mengambil kesimpulan tentang suatu permasalahan. Selain itu basis data diperlukan untuk mengetahui sarana dan metode penyimpanan di dalam sistem. Berikut ini dijelaskan tabel-tabel basis data dalam perancangan Penentuan Tingkat Resiko Hiperlipidemia ini.

##### 1. Tabel User

Tabel user digunakan untuk menyimpan data-data pribadi user maupun admin. Struktur tabel user ditunjukkan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Tabel User

No	Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
1.	<u>Username</u>	Varchar(50)	Primary key
2.	Password	Varchar(50)	
3.	Nama	Varchar(100)	
4.	Email	Varchar(50)	

## 2. Tabel Variabel

Tabel variabel digunakan untuk menyimpan data variabel yang dimasukkan oleh pakar. Struktur tabel variabel ditunjukkan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Tabel Variabel

No	Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
1.	<u>Id var</u>	Int(5)	Primary key
2.	Variabel	Varchar(50)	
3.	Jenis	Tinyint(4)	
4.	Satuan	Varchar(20)	



### 3. Tabel Himpunan Fuzzy

Tabel himpunan fuzzy digunakan untuk menyimpan data himpunan fuzzy yang dimasukkan oleh pakar. Struktur tabel himpunan fuzzy ditunjukkan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3** Tabel Himpunan Fuzzy

No	Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
1.	<u>Id_himp</u>	Int(5)	Primary key
2.	Id_var	Int(5)	
3.	Nama	Varchar(50)	
4.	Batas_bawah	Float(3,1)	
5.	Batas_atas	Float(3,1)	
6.	Titik_tengah	Float(3,1)	
7.	Jenis_kurva	Tinyint(50)	
8.	Deskrit	Float(4,2)	

### 4. Tabel Resiko

Tabel resiko digunakan untuk menyimpan data resiko yang dimasukkan oleh pakar. Struktur tabel resiko ditunjukkan pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4** Tabel Resiko

No	Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
1.	<u>Id_resiko</u>	Int(3)	Primary key
2.	Nama	Varchar(50)	
3.	Batas_bawah	Float(3,1)	
4.	Batas_atas	Float(3,1)	
5.	Jenis_kurva	Tinyint(10)	

#### 5. Tabel Aturan

Tabel aturan digunakan untuk menyimpan aturan-aturan yang dimasukkan oleh pakar. Struktur tabel aturan ditunjukkan pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5** Tabel Aturan

No	Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
1.	<u>Id_aturan</u>	Int(3)	Primary key
2.	<u>Id_resiko</u>	Int(3)	

#### 6. Tabel Aturan Variabel

Tabel aturan variabel merupakan detail dari tabel aturan. Struktur tabel aturan variabel ditunjukkan pada Tabel 3.6.

**Tabel 3.6** Tabel Aturan Variabel

No	Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
1.	<u>Id aturan</u>	Int(3)	Primary key
2.	<u>Id himp</u>	Int(3)	

### 7. Tabel Comment

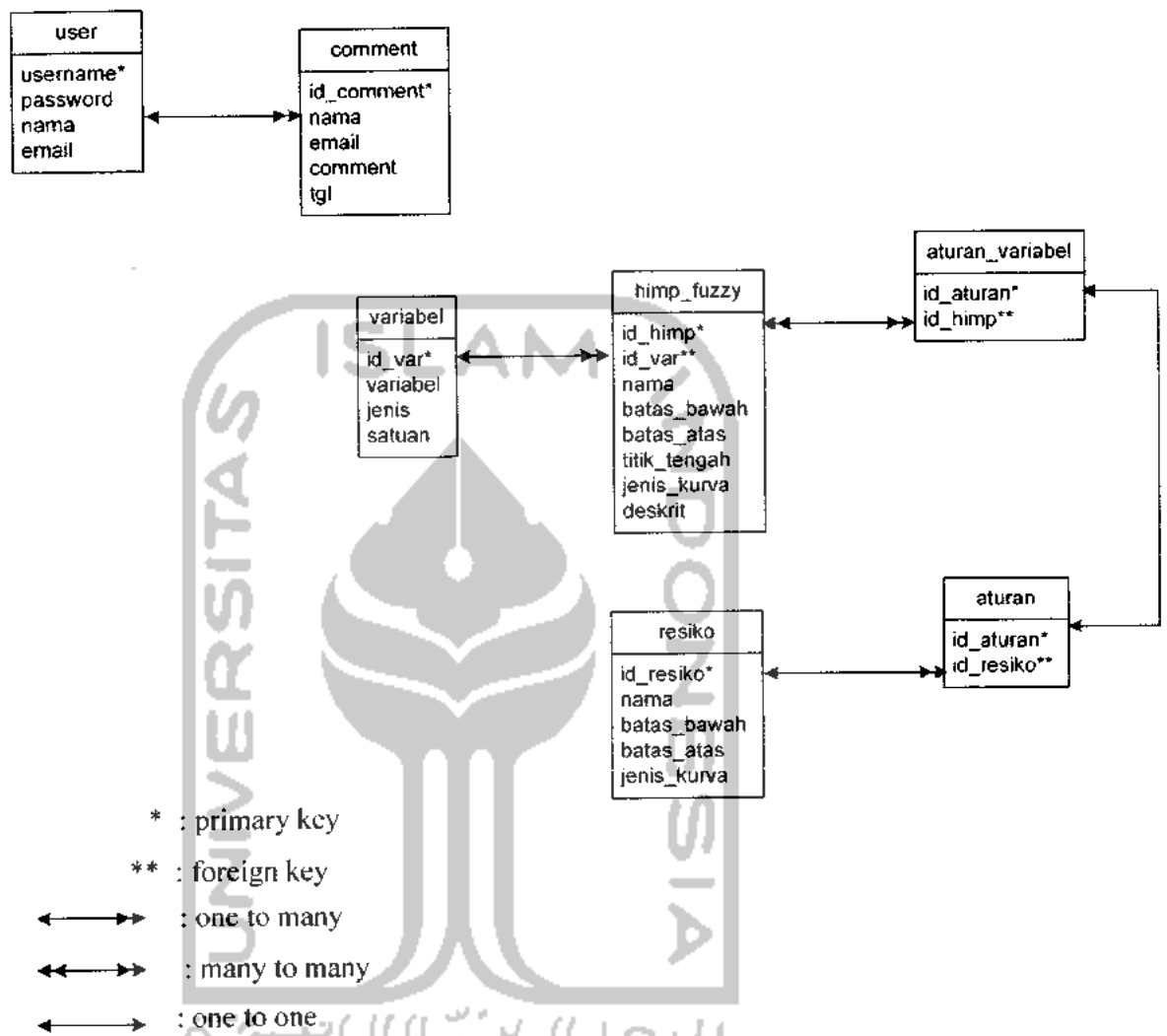
Tabel comment digunakan untuk menyimpan komentar-komentar yang dimasukkan oleh user. Struktur tabel comment ditunjukkan pada Tabel 3.7.

**Tabel 3.7** Tabel Komentar

No	Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
1.	<u>Id comment</u>	Int(3)	Primary key
2.	Nama	Varchar(50)	
3.	Email	Varchar(50)	
4.	Comment	Text	
5.	Tgl	Varchar(20)	

#### 3.2.2.4.1 Relasi Antar Tabel

Relasi antar tabel pada tabel-tabel sebelumnya dapat dilihat pada Gambar 3.18.



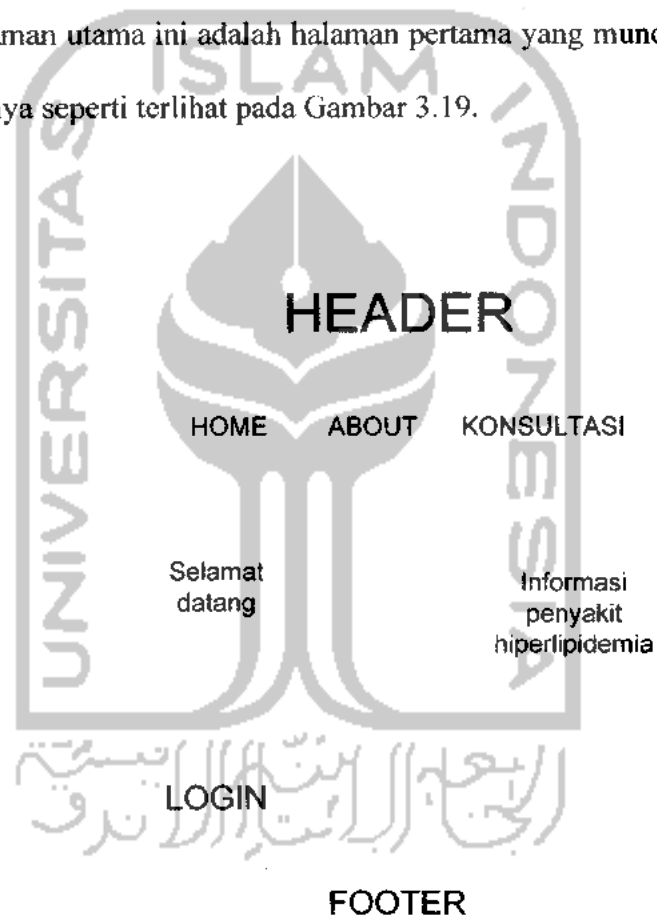
Gambar 3.18 Relasi antar tabel

### 3.2.2.5 Perancangan Antarmuka

Rancangan antarmuka sistem terdiri dari rancangan antarmuka untuk admin dan user.

#### 1. Halaman Utama

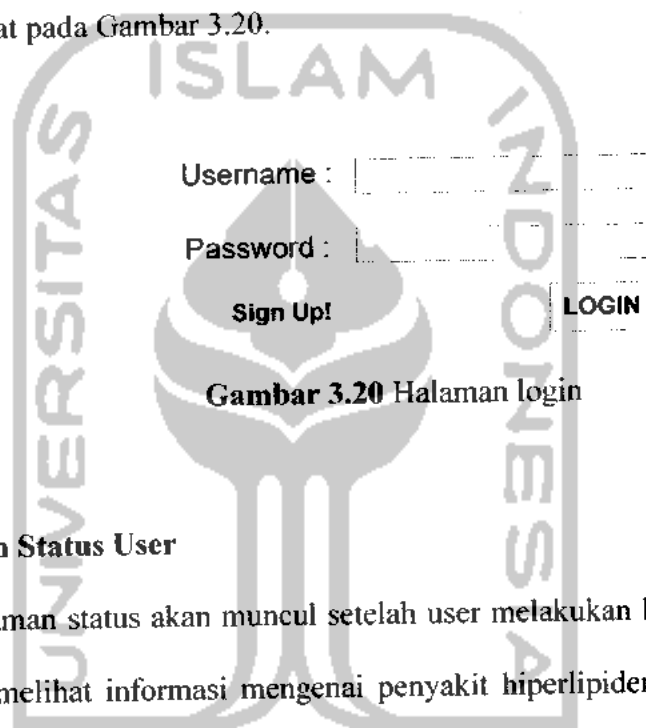
Halaman utama ini adalah halaman pertama yang muncul saat sistem diakses. Rancangannya seperti terlihat pada Gambar 3.19.



**Gambar 3.19** Halaman utama

## 2. Halaman Login

Halaman login berfungsi untuk tiap user yang ingin mengakses sistem untuk melakukan *otentifikasi* agar dapat mengakses sesuai dengan haknya. Rancangannya seperti terlihat pada Gambar 3.20.

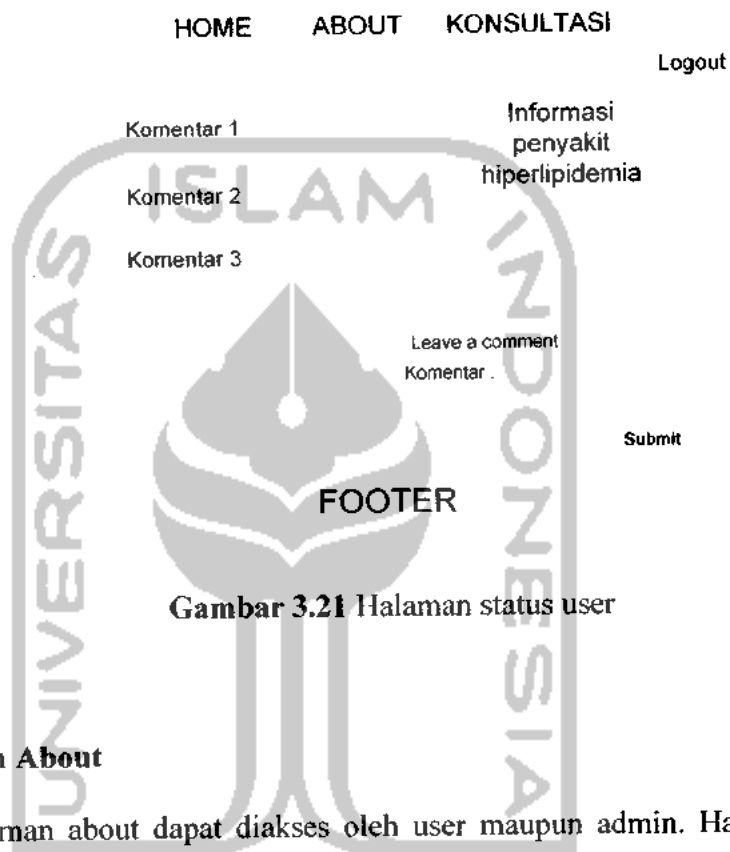


Gambar 3.20 Halaman login

## 3. Halaman Status User

Halaman status akan muncul setelah user melakukan login, pada halaman ini user dapat melihat informasi mengenai penyakit hiperlipidemia, melihat komentar-komentar, dan dapat melakukan input komentar. Rancangannya seperti terlihat pada Gambar 3.21.

## HEADER



**Gambar 3.21** Halaman status user

#### 4. Halaman About

Halaman about dapat diakses oleh user maupun admin. Halaman ini berisi penjelasan mengenai penyakit hiperlipidemia dan mengenai sistem Penentu Tingkat Resiko Hiperlipidemia ini. Rancangannya seperti terlihat pada Gambar 3.22.

## HEADER

HOME ABOUT KONSULTASI



Gambar 3.22 Halaman about

### 5. Halaman Konsultasi

Halaman konsultasi dapat diakses oleh user dengan cara login terlebih dahulu. Halaman ini berisi variabel-variabel yang nilainya diisi oleh user, kemudian nilai-nilai tersebut akan diproses oleh sistem yang hasilnya berupa tingkat resiko hiperlipidemia. Rancangannya seperti terlihat pada Gambar 3.23.



## HEADER

HOME ABOUT KONSULTASI

Logout

Variabel 1 : Nilai

Variabel 2 : Nilai

Variabel 3 : Nilai

Hasil konsultasi

Dst.

Hitung

FOOTER

**Gambar 3.23** Halaman konsultasi

### 6. Halaman Himpunan

Halaman himpunan ini terdiri dari input variabel dan input himpunan dan hanya dapat diakses oleh admin. Halaman ini digunakan admin untuk memasukkan data-data variabel dan himpunan. Rancangan halaman input variabel seperti terlihat pada Gambar 3.24.

## HEADER

Logout

HOME Add variabel

HIMPUNAN Nama variabel :

ATURAN Jenis : Deskrit Kontinue

COMMENT Satuan : ▼

LOGOUT Jumlah himpunan :

Save Cancel

FOOTER

**Gambar 3.24** Halaman input himpunan

Setelah tombol Save diklik maka akan diproses ke halaman input himpunan. Halaman input himpunan ada 2 jenis, deskrit dan kontinu. Jika jenisnya deskrit maka rancangannya seperti terlihat pada Gambar 3.25.

## HEADER

Logout

HOME Add himpunan

HIMPUNAN Nama himpunan :

ATURAN Nilai :

COMMENT Save Cancel

LOGOUT

FOOTER

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

HEADER

Logout

HOME Add himpunan

HIMPUNAN Nama himpunan :

ATURAN Batas bawah :

COMMENT Titik tengah :

LOGOUT Batas atas :

Jenis kurva : Linier turun  
Linier naik  
Segitiga

Save Cancel

FOOTER

**Gambar 3.25** Halaman Input Himpunan untuk Jenis Deskrit

Gambar 3.26 berikut ini adalah rancangan halaman input himpunan untuk jenis kontinu.

**Gambar 3.26** Halaman input himpunan untuk jenis kontinu

## 7. Halaman Input Aturan

Halaman aturan hanya dapat diakses oleh admin. Halaman ini digunakan admin untuk memasukkan data-data aturan dimana data-data tersebut akan digunakan untuk proses perhitungan tingkat resiko hiperlipidemia (Gambar 3.27).

ISLAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Logout

HOME

HIMPUNAN

ATURAN

COMMENT

LOGOUT

HEADER

Add aturan

Variabel 1 : Pilih himpunan ▼

Variabel 2 : Pilih himpunan ▼

Variabel 3 : Pilih himpunan ▼

Dst.

Tingkat resiko : Pilih himpunan ▼

Save

Cancel

FOOTER

الرَّبِيعَةُ الْاِسْتِاْرَاتِيْفِيَّةُ

Gambar 3.27 Halaman input aturan

## BAB IV

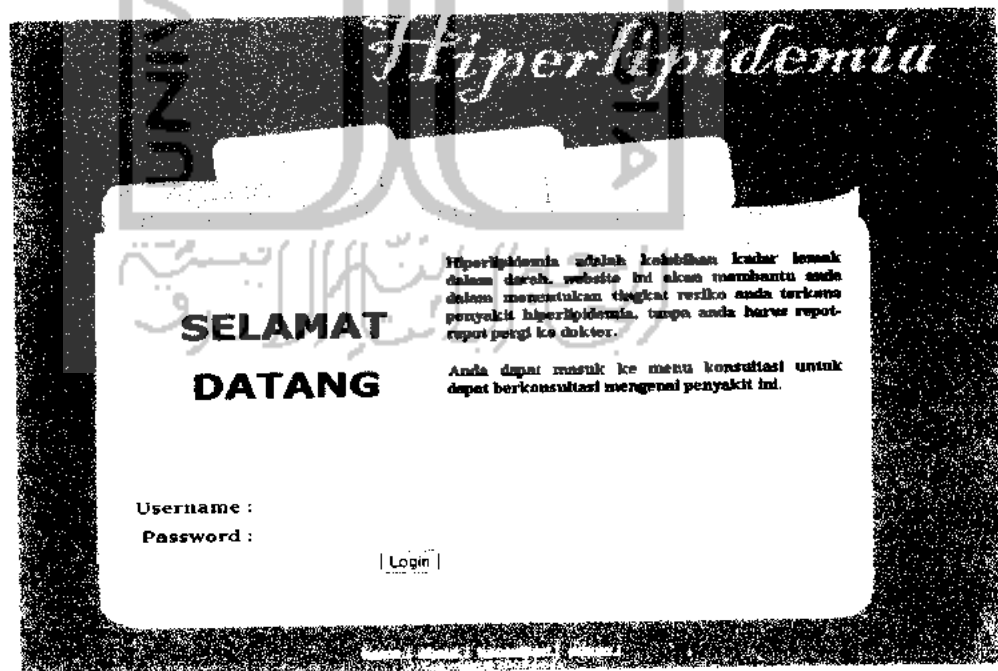
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi Penentu Tingkat Resiko Hiperlipidemia terdiri dari frame-frame yang memiliki fungsi sendiri-sendiri. Pada bab 4 ini akan dijelaskan masing-masing framenya.

##### 4.1.1 Halaman Utama

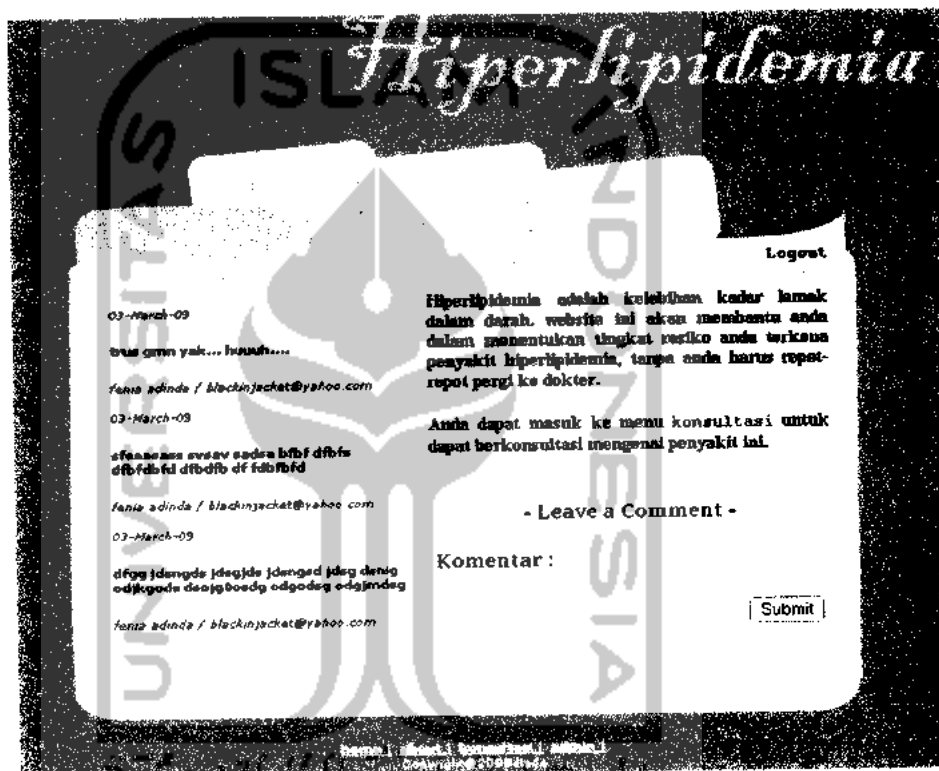
Halaman utama ini adalah halaman pertama yang muncul saat sistem diakses. Pada halaman utama ini juga terdapat form untuk login user (Gambar 4.1).



Gambar 4.1 Halaman utama

#### 4.1.2 Halaman Member

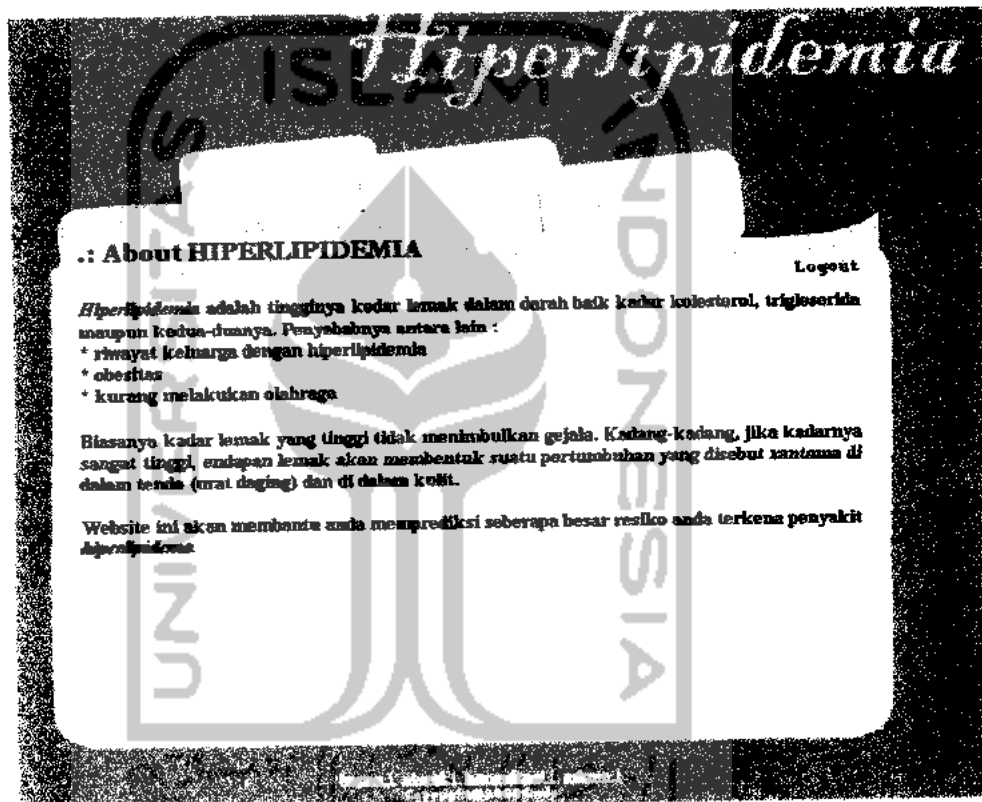
Halaman member akan muncul setelah user melakukan login, pada halaman ini user dapat memasukkan komentar dan melihat komentar-komentar dari member yang lain (Gambar 4.2).



Gambar 4.2 Halaman member

#### 4.1.3 Halaman About

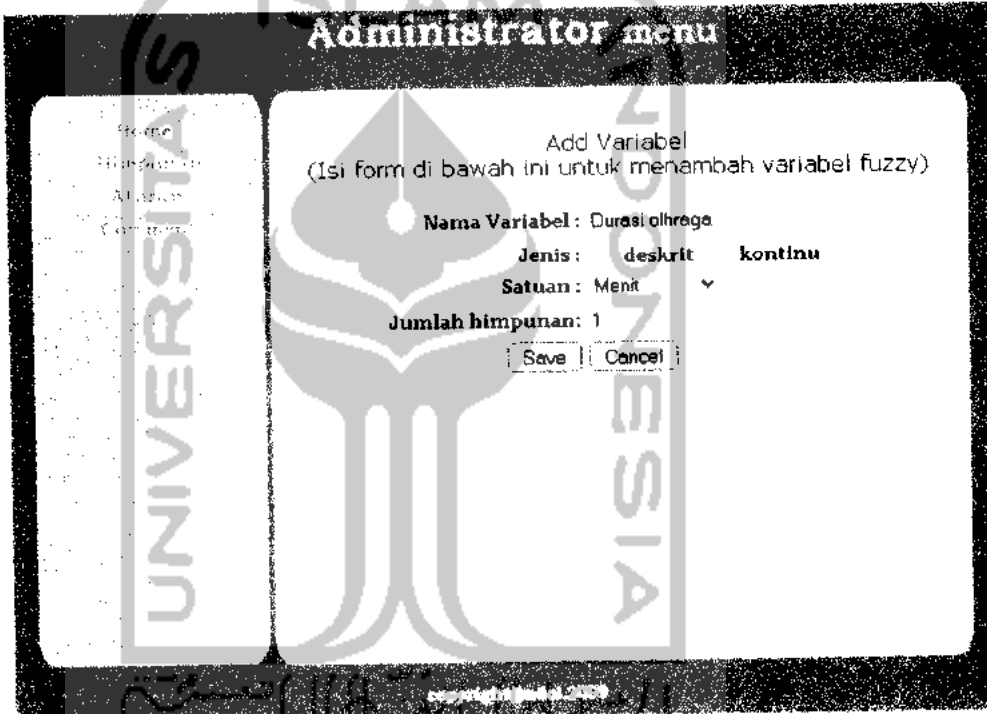
Halaman about dapat diakses oleh user maupun admin. Halaman ini berisi penjelasan mengenai penyakit hiperlipidemia dan mengenai sistem Penentu Tingkat Resiko Hiperlipidemia ini (Gambar 4.3).



Gambar 4.3 Halaman about

#### 4.1.5 Halaman Himpunan

Halaman himpunan ini terdiri dari input variabel dan input himpunan dan hanya dapat diakses oleh admin. Halaman ini digunakan admin untuk memasukkan data-data variabel dan himpunan. Halaman input variabel dijelaskan pada Gambar 4.5.

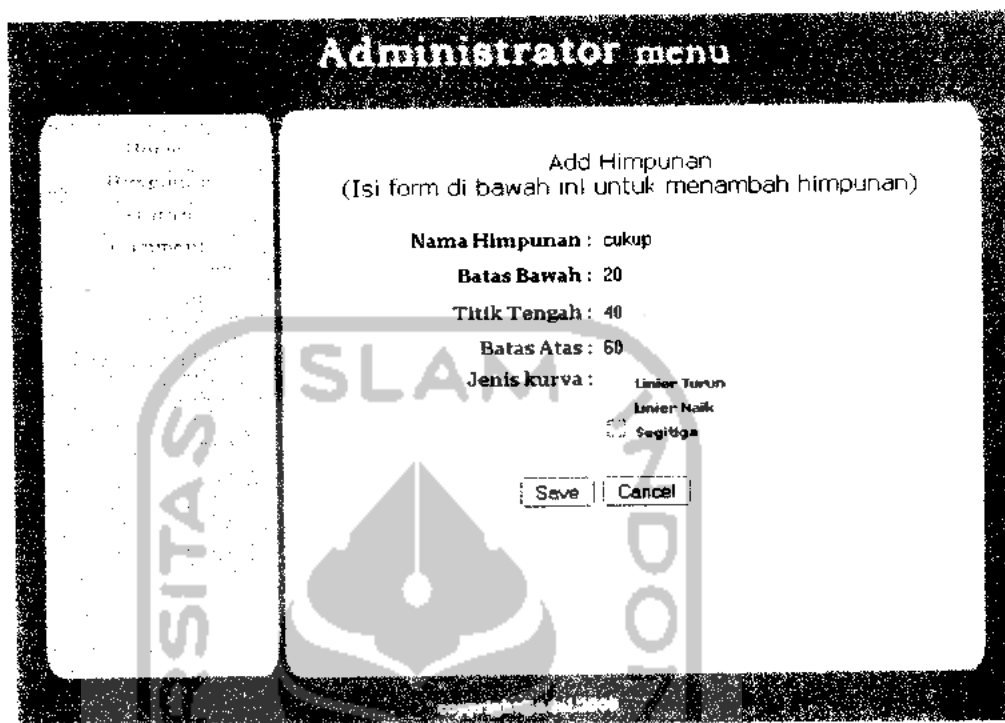


The image shows a screenshot of an 'Administrator menu' interface. On the left is a sidebar with menu items: Home, Himpunan, Variabel, and Komposisi. The main content area is titled 'Add Variabel' and contains the following form fields: 'Nama Variabel: Dulasi olrege', 'Jenis: deskrit' and 'kontinu', 'Satuan: Ment' with a dropdown arrow, and 'Jumlah himpunan: 1'. At the bottom of the form are 'Save' and 'Cancel' buttons. A large watermark for 'UNIVERSITAS ISLAM NEGERI 45 PADJARAN' is visible in the background.

Gambar 4.5 Input variabel

Setelah tombol Save diklik maka akan diproses ke halaman input himpunan. Halaman input himpunan ada 2 jenis, deskrit dan kontinu. Jika jenisnya kontinu maka tampilannya seperti terlihat pada Gambar 4.6.

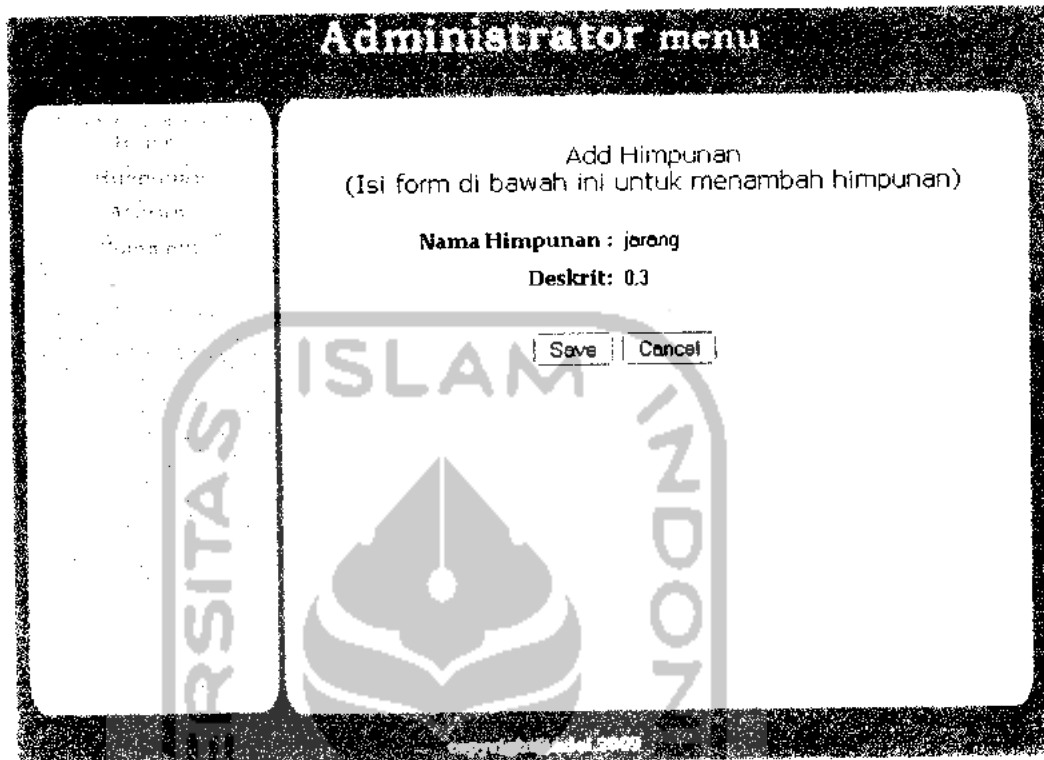




The image shows a screenshot of a web application interface titled "Administrator menu". On the left is a sidebar menu with options like "Home", "Daftar Himpunan", "Detail Himpunan", "Tambah Himpunan", "Edit Himpunan", and "Hapus Himpunan". The main content area is titled "Add Himpunan (Isi form di bawah ini untuk menambah himpunan)". The form contains the following fields: "Nama Himpunan" with the value "cukup", "Batas Bawah" with the value "20", "Titik Tengah" with the value "40", and "Batas Atas" with the value "60". The "Jenis kurva" field has three radio button options: "Linear Turun", "Linear Naik", and "Segitiga", with "Linear Naik" selected. At the bottom of the form are "Save" and "Cancel" buttons. A large watermark for Universitas Islam Indonesia is visible in the background.

Gambar 4.6 Input himpunan jenis kontinu

Gambar 4.7 berikut ini adalah tampilan halaman input himpunan untuk jenis deskrit.



**Administrator menu**

Add Himpunan  
(Isi form di bawah ini untuk menambah himpunan)

Nama Himpunan : jorong  
Deskrit: 0.3

Save Cancel

**Gambar 4.7** Input himpunan jenis deskrit

#### **4.1.6 Halaman Input Aturan**

Halaman aturan hanya dapat diakses oleh admin. Halaman ini digunakan admin untuk memasukkan data-data aturan dimana data-data tersebut akan digunakan untuk proses perhitungan tingkat resiko hiperlipidemia (Gambar 4.8).

## 4.2.1 Analisis Kinerja Sistem

### 4.2.1.1 Penanganan Kesalahan

Sistem dibuat agar dapat digunakan senyaman mungkin untuk *user*, sehingga jika terjadi kesalahan yang dilakukan oleh user sistem akan memberikan peringatan bahwa telah terjadi kesalahan, kemudian sistem akan memandu user untuk melakukan penginputan ulang data. Berikut adalah contoh jika terjadi kesalahan input oleh user.

#### a. Penanganan Kesalahan *Input Empty Field*

Penanganan kesalahan ini berfungsi untuk mengatasi jika terjadi kesalahan penginputan data kosong oleh admin pada beberapa field. Contoh jika pada saat menginputkan data terdapat data yang tidak diisi, maka akan muncul pesan kesalahan seperti Gambar 4.9.



**Gambar 4.9** Cek field input

#### 4.2.1.2 Pengujian dan Analisis

Dalam tahap pengujian sistem dilakukan dengan cara perbandingan antara hasil perhitungan sistem dengan perhitungan secara konvensional, hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keakuratan sistem dalam melakukan penghitungan. Variable-variabel yang digunakan seperti sudah dijelaskan pada bab 3. Adapun aturan-aturannya adalah sebagai berikut:

- R1** : IF umur is MUDA and BMI is KURUS and durasi is CUKUP and frekuensi is KURANG THEN resiko is RENDAH.
- R2** : IF umur is MUDA and BMI is KURUS and durasi is LAMA and frekuensi is LEBIH THEN resiko is RENDAH.
- R3** : IF umur is MUDA and BMI is NORMAL and durasi is SEBENTAR and frekuensi is CUKUP THEN resiko is RENDAH.
- R4** : IF umur is MUDA and BMI is NORMAL and durasi is CUKUP and frekuensi is CUKUP THEN resiko is RENDAH.
- R5** : IF umur is MUDA and BMI is OBESITAS and durasi is SEBENTAR and frekuensi is CUKUP THEN resiko is TINGGI.
- R6** : IF umur is MUDA and BMI is OBESITAS and durasi is CUKUP and frekuensi is LEBIH THEN resiko is RENDAH.
- R7** : IF umur is MUDA and BMI is OBESITAS and durasi is LAMA and frekuensi is LEBIH THEN resiko is RENDAH.
- R8** : IF umur is PARUH BAYA and BMI is KURUS and durasi is SEBENTAR and frekuensi is LEBIH THEN resiko is RENDAH.

- R9** : IF umur is PARUH BAYA and BMI is KURUS and durasi is LAMA and frekuensi is LEBIH THEN resiko is RENDAH.
- R10** : IF umur is PARUH BAYA and BMI is NORMAL and durasi is SEBENTAR and frekuensi is CUKUP THEN resiko is RENDAH.
- R11** : IF umur is PARUH BAYA and BMI is NORMAL and durasi is CUKUP and frekuensi is LEBIH THEN resiko is RENDAH.
- R12** : IF umur is PARUH BAYA and BMI is OBESITAS and durasi is SEBENTAR and frekuensi is KURANG THEN resiko is TINGGI.
- R13** : IF umur is PARUH BAYA and BMI is OBESITAS and durasi is CUKUP and frekuensi is LEBIH THEN resiko is TINGGI.
- R14** : IF umur is TUA and BMI is KURUS and durasi is SEBENTAR and frekuensi is LEBIH THEN resiko is RENDAH.
- R15** : IF umur is TUA and BMI is KURUS and durasi is CUKUP and frekuensi is CUKUP THEN resiko is RENDAH.
- R16** : IF umur is TUA and BMI is NORMAL and durasi is SEBENTAR and frekuensi is CUKUP THEN resiko is RENDAH.
- R17** : IF umur is TUA and BMI is NORMAL and durasi is CUKUP and frekuensi is KURANG THEN resiko is RENDAH.
- R18** : IF umur is TUA and BMI is NORMAL and durasi is LAMA and frekuensi is KURANG THEN resiko is TINGGI.
- R19** : IF umur is TUA and BMI is OBESITAS and durasi is SEBENTAR and frekuensi is KURANG THEN resiko is TINGGI.

**R20** : IF umur is TUA and BMI is OBESITAS and durasi is CUKUP and frekuensi is LEBIH THEN resiko is TINGGI.

Jika input user adalah sebagai berikut :

Umur : 40 tahun  
 Tinggi badan : 163 cm  
 Berat badan : 80 kg  
 Panjang lengan : 150 cm  
 Jenis kelamin : wanita  
 Durasi olahraga : 5 menit  
 Frekuensi olahraga : 2 kali/minggu

Langkah-langkah yang dilakukan sistem adalah :

1. Menghitung nilai keanggotaan himpunan fuzzy

a. Umur

$$\mu_{muda}[40] = (45 - 40) / (45 - 18) = 0,18$$

$$\mu_{perubaya}[40] = (40 - 35) / (47 - 35) = 0,42$$

$$\mu_{tua}[40] = 0$$

b. BMI (Body Mass Index)

$$\mu_{kurus}[30,11] = 0$$

$$\mu_{normal}[30,11] = 0$$

$$\mu_{obesitas}[30,11] = 1$$

c. Durasi Olahraga

$$\mu_{\text{sebentar}}[5] = 1$$

$$\mu_{\text{cukup}}[5] = 0$$

$$\mu_{\text{lama}}[5] = 0$$

d. Frekuensi Olahraga

$$\mu_{\text{kurang}}[2] = (3 - 2) / (3 - 1) = 0,5$$

$$\mu_{\text{cukup}}[2] = 0$$

$$\mu_{\text{lebih}}[2] = 0$$

2. Menghitung  $\alpha$ -predikat

Setelah menghitung nilai keanggotaan selanjutnya adalah menghitung  $\alpha$ -predikat masing-masing aturan.

- a. **R1** : IF umur is MUDA and BMI is KURUS and durasi is CUKUP and frekuensi is KURANG THEN resiko is RENDAH

$$\alpha\text{-predikat}_1 = \min(0,18; 0; 0; 0,5) = 0$$

Lihat himpunan waktu RENDAH,

$$0 = (0,6 - z_1) / (0,6 - 0,1) \Rightarrow z_1 = 0,6$$

- b. **R2** : IF umur is MUDA and BMI is KURUS and durasi is LAMA and frekuensi is LEBIH THEN resiko is RENDAH

$$\alpha\text{-predikat}_2 = \min(0,18; 0; 0; 0) = 0$$

Lihat himpunan waktu RENDAH,

$$0 = (0,6 - z_2) / (0,6 - 0,1) \Rightarrow z_2 = 0,6$$

c. **R3** : IF umur is MUDA and BMI is NORMAL and durasi is SEBENTAR and frekuensi is CUKUP THEN resiko is RENDAH

$$\alpha\text{-predikat}_3 = \min(0,18; 0; 1; 0) = 0$$

Lihat himpunan waktu RENDAH,

$$0 = (0,6 - z_3) / (0,6 - 0,1) \Rightarrow z_3 = 0,6$$

d. **R4** : IF umur is MUDA and BMI is NORMAL and durasi is CUKUP and frekuensi is CUKUP THEN resiko is RENDAH

$$\alpha\text{-predikat}_4 = \min(0,18; 0; 0; 0) = 0$$

Lihat himpunan waktu RENDAH,

$$0 = (0,6 - z_4) / (0,6 - 0,1) \Rightarrow z_4 = 0,6$$

e. **R5** : IF umur is MUDA and BMI is OBESITAS and durasi is SEBENTAR and frekuensi is CUKUP THEN resiko is TINGGI

$$\alpha\text{-predikat}_5 = \min(0,18; 1; 1; 0) = 0$$

Lihat himpunan waktu TINGGI,

$$0 = (z_5 - 0,4) / (0,9 - 0,4) \Rightarrow z_5 = 0,4$$

f. **R6** : IF umur is MUDA and BMI is OBESITAS and durasi is CUKUP and frekuensi is LEBIH THEN resiko is RENDAH.

$$\alpha\text{-predikat}_6 = \min(0,18; 1; 0; 0) = 0$$



Lihat himpunan waktu RENDAH,

$$0 = (0,6 - z_6) / (0,6 - 0,1) \Rightarrow z_6 = 0,6$$

g. **R7** : IF umur is MUDA and BMI is OBESITAS and durasi is LAMA and frekuensi is LEBIH THEN resiko is RENDAH

$$\alpha\text{-predikat}_7 = \min(0,18; 1; 0; 0) = 0$$

Lihat himpunan waktu RENDAH,

$$0 = (0,6 - z_7) / (0,6 - 0,1) \Rightarrow z_7 = 0,6$$

h. **R8** : IF umur is PARUH BAYA and BMI is KURUS and durasi is SEBENTAR and frekuensi is LEBIH THEN resiko is RENDAH

$$\alpha\text{-predikat}_8 = \min(0,42; 0; 1; 0) = 0$$

Lihat himpunan waktu RENDAH,

$$0 = (0,6 - z_8) / (0,6 - 0,1) \Rightarrow z_8 = 0,6$$

i. **R9** : IF umur is PARUH BAYA and BMI is KURUS and durasi is LAMA and frekuensi is LEBIH THEN resiko is RENDAH

$$\alpha\text{-predikat}_9 = \min(0,42; 0; 0; 0) = 0$$

Lihat himpunan waktu RENDAH,

$$0 = (0,6 - z_9) / (0,6 - 0,1) \Rightarrow z_9 = 0,6$$

j. **R10** : IF umur is PARUH BAYA and BMI is NORMAL and durasi is SEBENTAR and frekuensi is CUKUP THEN resiko is RENDAH

$$\alpha\text{-predikat}_{10} = \min(0,42; 0; 1; 0) = 0$$

Lihat himpunan waktu RENDAH.

$$0 = (0,6 - z_{10}) / (0,6 - 0,1) \Rightarrow z_{10} = 0,6$$

k. **R11** : IF umur is PARUH BAYA and BMI is NORMAL and durasi is CUKUP and frekuensi is LEBIH THEN resiko is RENDAH

$$\alpha\text{-predikat}_{10} = \min (0,42; 0; 0; 0) = 0$$

Lihat himpunan waktu RENDAH,

$$0 = (0,6 - z_{11}) / (0,6 - 0,1) \Rightarrow z_{11} = 0,6$$

l. **R12** : IF umur is PARUH BAYA and BMI is OBESITAS and durasi is SEBENTAR and frekuensi is KURANG THEN resiko is TINGGI

$$\alpha\text{-predikat}_{12} = \min (0,42; 1; 1; 0,5) = 0,42$$

Lihat himpunan waktu TINGGI,

$$0,42 = (z_{12} - 0,4) / (0,9 - 0,4) \Rightarrow z_{12} = 0,61$$

m. **R13** : IF umur is PARUH BAYA and BMI is OBESITAS and durasi is CUKUP and frekuensi is LEBIH THEN resiko is TINGGI

$$\alpha\text{-predikat}_{13} = \min (0,42; 1; 0; 0) = 0$$

Lihat himpunan waktu TINGGI,

$$0 = (z_{13} - 0,4) / (0,9 - 0,4) \Rightarrow z_{13} = 0,4$$

n. **R14** : IF umur is TUA and BMI is KURUS and durasi is SEBENTAR and frekuensi is LEBIH THEN resiko is RENDAH

$$\alpha\text{-predikat}_{14} = \min (0; 0; 1; 0) = 0$$

Lihat himpunan waktu RENDAH,

$$0 = (0,6 - z_{14}) / (0,6 - 0,1) \Rightarrow z_{14} = 0,6$$

o. **R15** : IF umur is TUA and BMI is KURUS and durasi is CUKUP and frekuensi is CUKUP THEN resiko is RENDAH

$$\alpha\text{-predikat}_{15} = \min (0; 0; 0; 0) = 0$$

Lihat himpunan waktu RENDAH,

$$0 = (0,6 - z_{15}) / (0,6 - 0,1) \Rightarrow z_{15} = 0,6$$

p. **R16** : IF umur is TUA and BMI is NORMAL and durasi is SEBENTAR and frekuensi is CUKUP THEN resiko is RENDAH

$$\alpha\text{-predikat}_{16} = \min (0; 0; 1; 0) = 0$$

Lihat himpunan waktu RENDAH,

$$0 = (0,6 - z_{16}) / (0,6 - 0,1) \Rightarrow z_{16} = 0,6$$

q. **R17** : IF umur is TUA and BMI is NORMAL and durasi is CUKUP and frekuensi is KURANG THEN resiko is RENDAH

$$\alpha\text{-predikat}_{17} = \min (0; 0; 0; 0,5) = 0$$

Lihat himpunan waktu RENDAH,

$$0 = (0,6 - z_{17}) / (0,6 - 0,1) \Rightarrow z_{17} = 0,6$$

r. **R18** : IF umur is TUA and BMI is NORMAL and durasi is LAMA and frekuensi is KURANG THEN resiko is TINGGI

$$\alpha\text{-predikat}_{18} = \min (0; 0; 0,5) = 0$$

Lihat himpunan waktu TINGGI,

$$0 = (z_{18} - 0,4) / (0,9 - 0,4) \Rightarrow z_{18} = 0,4$$

s. **R19** : IF umur is TUA and BMI is OBESITAS and durasi is SEBENTAR and frekuensi is KURANG THEN resiko is TINGGI

$$\alpha\text{-predikat}_{19} = \min(0; 1; 1; 0,5) = 0$$

Lihat himpunan waktu TINGGI,

$$0 = (z_{19} - 0,4) / (0,9 - 0,4) \Rightarrow z_{19} = 0,4$$

t. **R20** : IF umur is TUA and BMI is OBESITAS and durasi is CUKUP and frekuensi is LEBIH THEN resiko is TINGGI

$$\alpha\text{-predikat}_{20} = \min(0; 1; 0; 0) = 0$$

Lihat himpunan waktu TINGGI,

$$0 = (z_{20} - 0,4) / (0,9 - 0,4) \Rightarrow z_{20} = 0,4$$

### 3. Menghitung Rata-rata terbobot (*defuzzy*)

Setelah menghitung nilai  $\alpha$ -predikat dan nilai  $z$  selanjutnya menghitung rata-rata terbobot. Rumus rata-rata terbobot telah dibahas pada bab3. Berikut ini penjelasannya.

$$Z = \frac{(\alpha\text{-predikat}_1 Z_1) + (\alpha\text{-predikat}_2 Z_2) + \dots + (\alpha\text{-predikat}_n Z_n)}{\alpha\text{-predikat}_1 + \alpha\text{-predikat}_2 + \dots + \alpha\text{-predikat}_n}$$

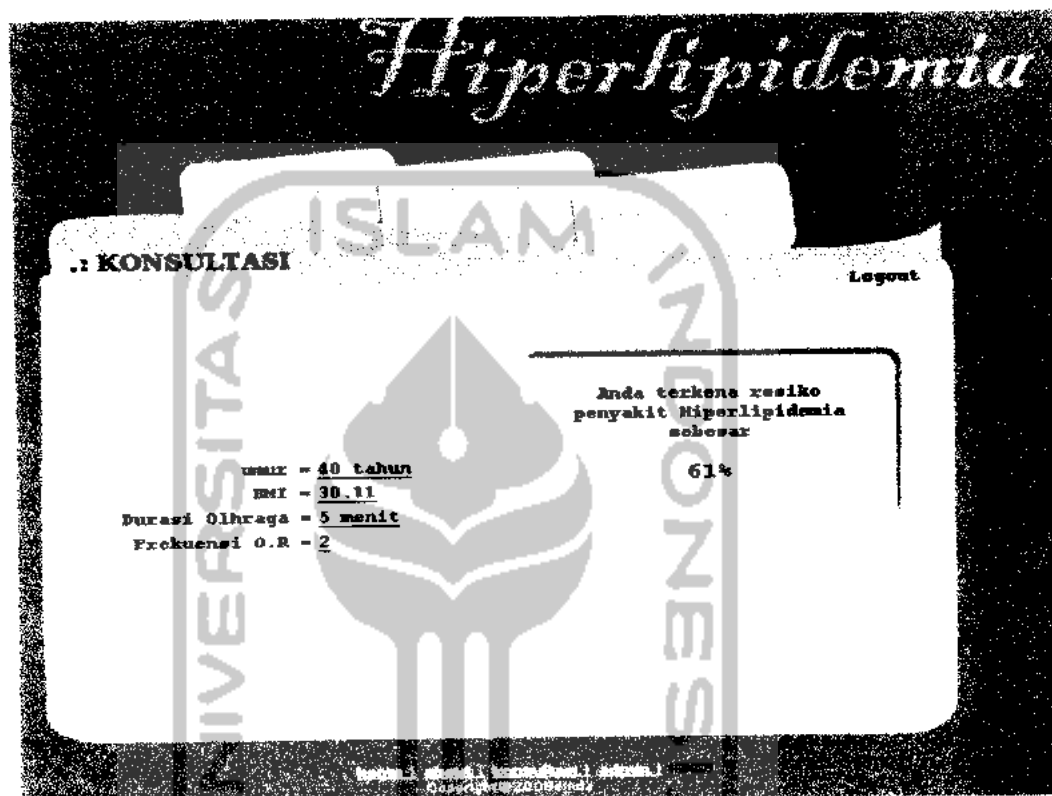
$$Z = \frac{0,256}{0,42} = 0,61$$

Jadi persentasenya adalah :  $0,61 \times 100\% = 61\%$

Maka informasi akhirnya adalah :

“Anda terkena resiko penyakit hiperlipidemia sebesar 61 %”

Gambar 4.11 berikut ini adalah tampilan halaman hasil konsultasi :



Gambar 4.11 Hasil Konsultasi

الجامعة الإسلامية  
بندول الاندوف

## DAFTAR PUSTAKA

- [HAR05] Hartono, Andry. *Terapi Gizi dan Diet Rumah Sakit*. Yogyakarta : Penerbit Buku Kedokteran, 2005
- [KUS03] Kusumadewi, Sri. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta : Graha Ilmu, 2003
- [KUS06] Kusumadewi, Sri; Hartati, Sri. *Neuro Fuzzy*. Yogyakarta : Graha Ilmu, 2006
- [MED08] Medicastore. 2008. *Hiperlipidemia*. Diakses dari <http://medicastore.com/> pada tanggal 21 November 2008
- [NUG07] Nugroho, Bunafid. *PHP Profesional (Pengembangan Data Array dalam Aplikasi Web)*. Yogyakarta : Penerbit ANDI, 2007
- [NUG07] Nugroho, Bunafid. *Trik dan Rahasia Membuat Aplikasi Web dengan PHP*. Yogyakarta : Penerbit Gava Media, 2007



Universitas Islam Indonesia  
**Jurusan Teknik Informatika FTI**

No. : \_\_\_\_\_

## USULAN PENELITIAN TUGAS AKHIR

Nama : Fenia Adinda

No. Mhs : 04 523 225

Contact : 085643035906 / black\_jacket001@yahoo.com

### A. JUDUL / TOPIK

Penentuan Tingkat Resiko Hiperlipidemia Menggunakan Sistem Inferensi Fuzzy

### B. MASALAH

#### 1. Latar Belakang

Zaman sekarang semakin banyak orang yang tidak menganut hidup sehat. Segala macam faktor-faktor penyebab penyakit justru mereka lakukan, seperti makan makanan instan, kurang melakukan olahraga, menggunakan alkohol, merokok, dll, yang tanpa mereka sadari hal-hal tersebut dapat merugikan kesehatan mereka.

Hiperlipidemia, kadang-kadang disebut juga dislipidemia yaitu keadaan dimana kadar lemak didalam darah meningkat diatas batas normal. Lemak yang mengalami peningkatan ini meliputi kolesterol, trigliserida atau dapat keduanya. Obesitas dan kurang olahraga dianggap sebagai penyebab utama hiperlipidemia atau penyebab lainnya seperti diet tinggi lemak jenuh, kolesterol, sirosis, diabetes, hipofungsi kelenjar tiroid (Hipertiroidisme), hoperfungsi kelenjar pituitari, gagal ginjal kronik, pofiria, penyalah gunaan alkohol akut, penggunaan

## C. PENYELESAIAN MASALAH

### 1. Usulan

Aplikasi sistem yang akan dibuat menggunakan penyelesaian masalah Sistem Inferensi Fuzzy dengan metode *Tsukamoto* untuk melakukan pemeriksaan terhadap kondisi fisik yang dimiliki pasien. Masukan berupa data fisik yang bersifat dinamis, contohnya berat badan, tinggi badan, dan intensitas olahraga. Sistem akan menentukan tingkat resiko Hiperlipidemia berdasarkan kondisi fisik seseorang.

### 2. Langkah Penyelesaian

1. Mengumpulkan data yang berhubungan dengan Hiperlipidemia
2. Mengevaluasi / menghitung menggunakan metode *Tsukamoto*
3. Membuat DFD dan Flowchart.
4. Mengetik kode agar sistem bisa berjalan sesuai yang yang telah dirancang.
5. Mengevaluasi output yang dihasilkan sistem dengan perhitungan manual.

## D. DAFTAR PUSTAKA UTAMA

1. Sri Kusumadewi. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Jogjakarta:Graha Ilmu.2003.
2. Referensi penyakit Hiperlipidemia (<http://www.medicastore.com>)



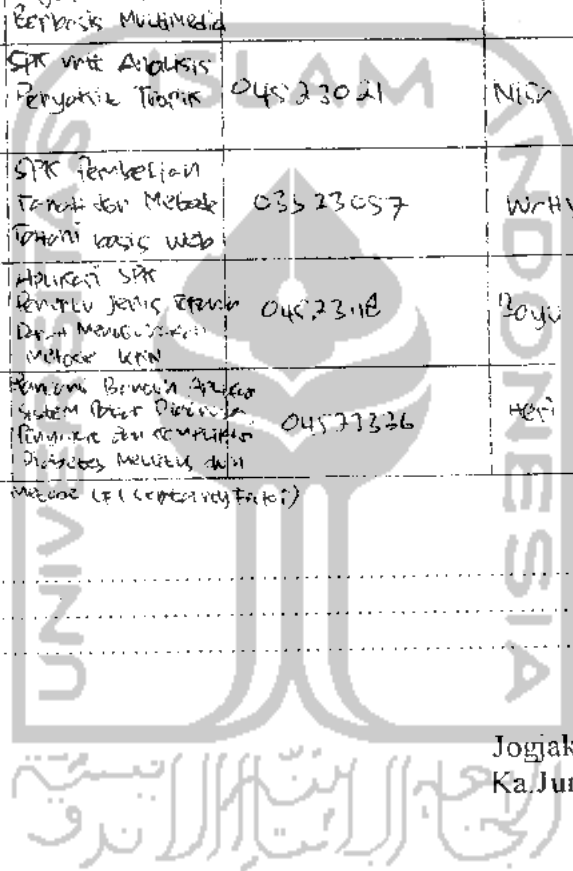
**PRESENSI PRESENTASI KEMAJUAN TA  
 LAMPIRAN USULAN TA**

Nama : FENIA ADINDA  
 No.Mahasiswa : 04523225

Tanggal	Judul TA	No.Mahasiswa	Nama Mhs Yg Prsentasi	Nilai
8 Juli '08	Alat Bantu Ajar THT Berbasis Multimedia	04523175	Ayda Falittha Sastria	h <sub>10</sub>
8 Juli '08	SPK untuk Analisis Penyakit Tuberk	04523021	Nisa Miftudani	h <sub>7</sub>
8 Juli '08	SPK Pembelian Tanah dan Mebelah Rumah basis web	03523057	Wahyu Ra Mingsih	h <sub>7</sub>
8 Juli '08	Aplikasi SPK RENCANA JANGKA PANJANG Dan Mengukur Waktu Metode KEM	04523118	Boyi Cahya Wastika	h <sub>7</sub>
8 Juli '08	Penyusunan Rencana Anggaran Sistem Untuk Penerimaan Pengeluaran dan Rekapitulasi Disamping Menerima dan Metode LP (Least Value Factor)	04523336	Heri Pujiatmoko	h <sub>10</sub>

Catatan :

.....  
 .....  
 .....



Jogyakarta, .....  
 Ka. Jur T. Informatika

Yudi Prayudi, SSI, M. Kom



SARAN/USULAN PRESENTASI KEMAJUAN TUGAS AKHIR

Nama Mhs. : Fenia Adinda

No. Mhs. : 04-225

Judul TA : \_\_\_\_\_

Presentasi itu menghadap ke audience, bukan ke kptop!

Perbaiki DFD → info = data beda!

Nilai kemajuan Tugas Akhir: \_\_\_\_\_ (0 - 100)  
(studi pustaka, perancangan, penguasaan materi, kelepatan)

Yogyakarta, ... 17/3 '09

Dosen,

Anwar M. Pajie P.  
(nama terang)

Dilampirkan pada Laporan TA yang diserahkan untuk pendadaran



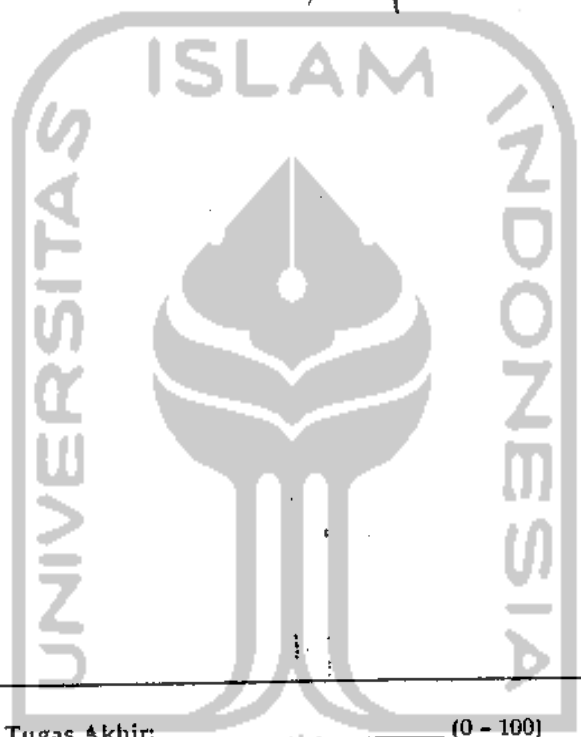
SARAN/USULAN PRESENTASI KEMAJUAN TUGAS AKHIR

Nama Mhs. : Felwa A.

No. Mhs. : \_\_\_\_\_

Judul TA : Hypermedia

- Pertanyaan Rumusan masalah, relevansi dgn latar belakang
- ada login → ada logout.
- Kalau akan konsultasi, kmp harus login?



Nilai kemajuan Tugas Akhir: \_\_\_\_\_ (0 - 100)  
(studi pustaka, perancangan, penguasaan materi, ketepatan)

Yogyakarta, .....

Dosen,

(nama terang)

Dilampirkan pada Laporan TA yang diajukan untuk pendadaran



LEMBAR KONSULTASI TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

Nama: FENIA ADINDA No. Mhs: 04523225  
Judul TA: Penentuan Tingkat Resto Hiperlipidemia  
menganakan Sistem Inferensi Fuzzy  
Dosen Pembimbing: 1. Sri Kusumadewi  
2. \_\_\_\_\_

A. Konsultasi TA

Gunakan halaman belakang jika form ini tidak cukup

Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
5 Des 2008	Bab 1	
10 Des 2008	Bab 2 <del>revisi</del>	
13 Des 2008	Bab 2 revisi	
1 Feb 2009	Bab 3	
15 Feb 2009	Bab 3 revisi	
2 Maret 2009	Bab 3 revisi	
4 April 2009	Bab 2 revisi	
30 April 2009	Bab 4	
5 Mei 2009	Bab 4 revisi + Bab 5	

Yogyakarta, \_\_\_\_\_  
Dosen Pembimbing,

X

Form Permohonan Presentasi Kemajuan Tugas Akhir lebih Awal\*)

Kepada Yth. Ketua Jurusan Teknik Informatika FTI UII

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : \_\_\_\_\_ No. Mhs \_\_\_\_\_

Bermaksud untuk mengajukan permohonan untuk dapat melakukan presentasi kemajuan tugas akhir lebih awal, yaitu pada periode bulan \_\_\_\_\_

Demikian permohonan ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Dosen Pembimbing,

Yogyakarta, \_\_\_\_\_  
Hormat Kami,

\*) Hanya diisi bagi mahasiswa yang akan melakukan presentasi lebih awal di luar pada awal yang ditentukan jurusan