

## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **3.1 Analisis Sistem**

Analisis sistem merupakan langkah awal untuk penguraian dari suatu sistem dengan tujuan untuk mendapatkan pemahaman secara keseluruhan tentang bagian-bagian komponen dengan maksud untuk mengevaluasi permasalahan dan kebutuhan pada sistem. Masalah didefinisikan sebagai suatu pertanyaan yang akan dipecahkan agar sistem dapat terpecahkan secara maksimal. Muncul permasalahan menunjukkan bahwa proses sistem tidak berjalan dengan efektif dan efisien.

Permasalahan pada sistem ini adalah bagaimana mendapatkan prediksi lama studi mahasiswa teknik informatika dengan variabel yang digunakan yaitu ; jarak tempuh, tanggungan orangtua, penghasilan orangtua, usia masuk, nilai danem. Untuk analisis prediksi lama studi menggunakan metode Fuzzy Inferensi Sugeno langkah pertama adalah memilih alternatif terbaik dari fitur yang digunakan, mempelajari kerja sistem atau metode secara terperinci bagaimana sistem dapat bekerja dengan maksimal.

Langkah kedua dalam analisis dari sistem yaitu pengidentifikasian penyebab dari masalah yang ada pada sistem. Masalah yang ada pada perhitungan prediksi lama studi dan penentuan fungsi dari keanggotaan dari himpunan fuzzy serta mengubah data inputan kedalam derajat keanggotaan dari himpunan fuzzy. Setelah penyebab masalah sudah diketahui dan disimpulkan, selanjutnya membuat keputusan penyebab masalah tersebut.

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

Metode analisis sistem digunakan dalam merancang dan membuat sistem aplikasi prediksi lama studi teknik informatika yaitu mengumpulkan data, identifikasi masalah dan pemberian solusi pada masalah yang ada. Dan juga dilakukan pemodelan objek dengan Data Context Diagram, kemudian dilanjutkan untuk menentukan kebutuhan

dalam sistem. Tujuan dari penggunaan metode diatas digunakan untuk mendapatkan pemahaman secara keseluruhan tentang sistem yang akan dikembangkan. Sistem yang dibuat dalam menentukan prediksi lama studi mahasiswa teknik informatika. Dari inputan variabel diatas dilakukan dengan menggunakan Metode Fuzzy Sugeno dimana hasil sistem output diharapkan bisa menghasilkan data keluaran yang informatif berupa hasil prediksi lama studi mahasiswa.

### **3.1.2 Hasil Analisis**

Hasil dari analisis yang terkumpul dari penelitian yang dilakukan menghasilkan sistem aplikasi prediksi lama studi mahasiswa teknik informatika dengan menggunakan Metode Fuzzy Sugeno sebagai pendukung keputusan. Variabel yang digunakan adalah jarak tempuh, pendapatan orangtua, tanggungan orangtua, usia masuk dan nilai danem. Sebagai uji kevalitan data dilakukan pengambilan sampel data secara acak dengan menggunakan 60 data kuesioner yang berbeda. Pengujian sistem dilakukan dengan pengisian data sesuai dengan variabel yang digunakan pada penelitian ini dan nantinya digunakan sebagai inputan. Dari analisa sistem yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengembangan sistem yang baru untuk prediksi lama studi mahasiswa teknik informatika.
2. Inputan yang digunakan pada sistem aplikasi prediksi adalah jarak tempuh, pendapatan orangtua, tanggungan orangtua, usia masuk dan nilai danem.
3. Dengan menggunakan Metode Fuzzy Sugeno diharapkan dapat meningkatkan kinerja sistem dalam melakukan prediksi lama studi mahasiswa dengan masing-masing variabel sehingga sistem dapat bekerja dengan efektif dalam memprediksi lama studi.

### 3.2 Analisa Data

Untuk menentukan klasifikasi studi kasus tentang prediksi lama studi mahasiswa dengan menggunakan metode Fuzzy Sugeno sebagai berikut:

- 3.5 Tahun – Sebelum 5 Tahun : Cepat.
- 5 Tahun – 7 Tahun : Lama.

Proses biodata mahasiswa untuk penelitian ini adalah dengan questioner, berikut tabel 3.1 struktur data kuesioner.

**Tabel 3.1** Struktur Data kuesioner

<b>Kuesioner Untuk Pengujian Data Prediksi Lama Studi Mahasiswa Teknik Informatika Dengan Metode Fuzzy Inferensi Sugeno</b>	
Nama :	
Lama Studi :	
Nilai Danem :	
Jarak Tempuh :	
Penghasilan Ortu :	
Tanggungan Ortu :	
Usia Masuk :	

Dari pertanyaan koresponden diatas maka didapatkan 80 sampel dari hasil data uji, maka didapatkan variabel prediksi lama studi mahasiswa teknik informatika Universitas Muhammadiyah Gresik, berikut tabel 3.2 struktur clustering data dari hasil uji koresponden sebagai berikut :

**Tabel 3.2** Struktur data clustering hasil kuesioner dari 80 sampel data.

No	Nama	Lama Study		Jarak Tempuh		Penghasilan Ortu	Tanggung Ortu	Usia Masuk	Nilai Danem	Klasifikasi Awal
1	Amin Azhar	5	Th	45	Km	1.5	4	19	24.8	LAMA
2	Muhammad Aminuddin	6	Th	7	Km	3	2	19	26.85	LAMA
3	Joni	6	Th	2	Km	3.5	2	19	23.2	LAMA
4	Hadrotun Nahla	7	Th	2	Km	3.5	6	19	22.6	LAMA
5	Alfin Nahariyah	5	Th	20	Km	1.5	3	19	21.3	LAMA
6	Shobikh Sahriar	5	Th	2	Km	3	1	19	25.4	LAMA
7	Shofi Wahyuni	5	Th	70	Km	1.5	2	20	24.7	LAMA
8	Willin Hadi Saputri	7	Th	1	Km	3.5	2	19	22.4	LAMA
9	Zainul Fuad	4	Th	4	Km	2	3	21	22.4	CEPAT
10	A. Saifudin Hajar	4	Th	7	Km	2	2	20	25.45	CEPAT
11	Desita Indah Purnama	5.5	Th	5	Km	3.5	2	19	25.2	LAMA
12	Ronalis Auriga	4.5	Th	1.5	Km	2	3	21	26.2	CEPAT
13	Iwan Haris	4.5	Th	10	Km	2	3	20	25.74	CEPAT
14	Nurindah Sari W.	4.5	Th	1.5	Km	2.5	2	19	26	CEPAT
15	Septina Utami Ningrum	4.5	Th	0.5	Km	4	3	19	26.67	CEPAT
16	M. Nur Qomari	4	Th	2	Km	2	6	21	25	CEPAT
17	Uswatun Khasanah	4	Th	1.5	Km	3.5	4	20	23.91	CEPAT
18	Windatus Laili	5	Th	1.5	Km	2	2	19	28	LAMA
19	Mirza Rian Diyani	5	Th	0.8	Km	4	4	21	24.5	LAMA
20	Rusidi	6	Th	20	Km	3.5	4	20	25.8	LAMA

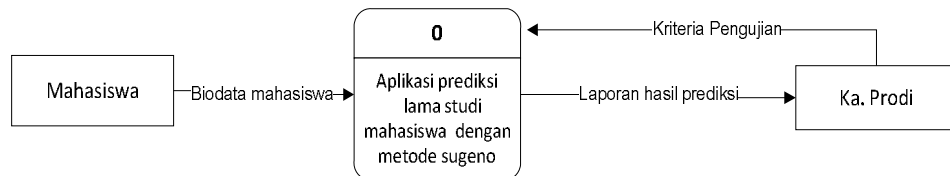
No	Nama	Lama Study		Jarak Tempuh		Penghasilan Ortu	Tanggungjan Ortu	Usia Masuk	Nilai Danem	Klasifikasi Awal
21	Eli Ilmawati	4	Th	6	Km	3	6	19	25	CEPAT
22	Dhimas Agnes Y.	5	Th	3	Km	2	1	20	25.7	LAMA
23	Joko Susilo	5	Th	6	Km	3.5	2	19	26.2	LAMA
24	Muchammad Ilyas	5	Th	2	Km	3	3	19	29	LAMA
25	Nur Qomariah	4	Th	20	Km	2	1	21	24	CEPAT
26	Khoirul Susanto	4	Th	8	Km	2	2	20	23	CEPAT
27	Ikhsan Wahyudi	5	Th	4	Km	2.5	2	19	22.3	LAMA
28	Miftachur Rozaq	4	Th	50	Km	1.5	3	22	27.5	CEPAT
29	Isak Setiawan	5	Th	7	Km	1.5	1	19	27.8	LAMA
30	Erni Rahmawati	5.5	Th	2	Km	2	3	19	27.2	LAMA
31	Reza Aprizal Firdaus	4	Th	17	Km	2	2	20	26.3	CEPAT
32	Hamdan Sobri	4	Th	30	Km	2.5	2	19	24	CEPAT
33	Luqman Efendi	7	Th	2	Km	3.5	4	19	25.2	LAMA
34	Toyyibatun Nikmah	7	Th	20	Km	2	2	19	24.2	LAMA
35	Umi Chotijah	4	Th	2	Km	2	4	20	25.7	CEPAT
36	Adi Hafiduddin Yanuar	4.5	Th	6	Km	2.5	3	21	26	CEPAT
37	Nurmala Hayati	4	Th	17	Km	3	4	20	23,7	CEPAT
38	Nur Alfin	6	Th	40	Km	2	4	19	25	LAMA
39	Usman Arif	4	Th	3	Km	2	2	21	26	CEPAT
40	Moh Hilmi	4.5	Th	3	Km	2	2	20	24	CEPAT

No	Nama	Jarak Tempuh		Penghasilan Ortu	Tanggungsan Ortu	Usia Masuk	Nilai Danem
41	Imam Syafi'i	5	Km	4	7	18	37
42	Maslucha	15	Km	1.5	3	18	47.50
43	Ismaatul Khuluf	7	Km	2	4	18	34.80
44	Samsul Ma'arif	5	Km	3.5	1	18	33.05
45	Agistiro Rio Harsono	2	Km	4	1	18	36.05
46	Nur Vita Aviqoh	3	Km	3.5	3	18	34.85
47	Elma dwi F	1	Km	2	2	18	48
48	Nurill Faaizah	15	Km	1.5	2	18	33.03
49	Indah Wahyuningsih	1	Km	2	3	18	35.85
50	Kholifatul Iazzah	1	Km	2	1	18	35.90
51	Yolanda Almadinah Siwia	3	Km	2	1	18	33.70
52	Muhsin Azhar	1	Km	4	2	19	33.5
53	Muhammad Fahrur Razy	5	Km	1.5	2	19	32
54	Nur Aini	0.5	Km	2	2	19	35.43
55	Muhammad Aminuddin	1	Km	4	6	18	36
56	Irhas Madani	18	Km	2	3	18	47
57	Asrorul Laily Ramadhani	1	Km	1.5	1	18	34.94
58	M Rijal Fahmi	17	Km	1.5	1	18	27.6
59	Novi Ardiansyah	2	Km	2	2	19	35
60	Eko winarto	10	Km	2	1	18	35

No	Nama	Jarak Tempuh		Penghasilan Ortu	Tanggungans Ortu	Usia Masuk	Nilai Danem
61	Nurul Kalimatus sa' dyah	45	Km	1.5	1	19	35.65
62	Muhammad Iqbal Matlubi	3	Km	1.5	1	18	30
63	Kevin Arbianto	3	Km	2	1	17	30
64	Ida Fifdah	0.5	Km	2	2	19	30
65	Nurul Rizki Fatimasari	18	Km	1.5	1	18	25.90
66	Elva Grecia	30	Km	2	1	18	36
67	Claudia Randany Agestine	20	Km	3.5	3	18	40.3
68	Muhammad Yunus	3	Km	2	3	20	40
69	Cindy Firdiana Aisyah	30	Km	3.5	1	18	54.60
70	Indah Fitriana	1	Km	2	4	18	38.4
71	Nyta Marianti N	4	Km	2	3	18	49.80
72	Achmad Alfiansah CH	20	Km	1.5	4	18	51
73	Dimas Islami	10	Km	2	3	19	50
74	M Ikhwan Rifa'i	2	Km	2	2	19	49
75	Yuniar Candra	3	Km	2	2	19	53
76	Muslim Bosnia	2	Km	3.5	2	18	30.5
77	Chilman Zulfikar Fahmi	8	Km	3.5	3	19	33.3
78	Faiz Ardiansyah Putra	2	Km	2	2	18	51.69
79	Afif Abdullah	10	Km	2	5	19	49.1
80	Muhammad Rifqi S	2	Km	1.5	1	18	36

### 3.3 Perancangan Sistem

#### 3.3.1 Data Context Diagram

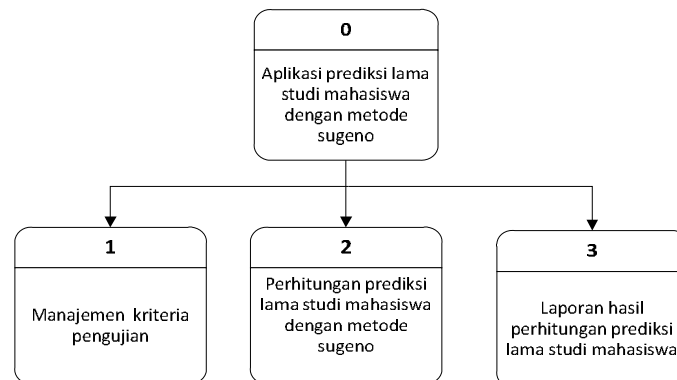


**Gambar 3.1** Context Diagram Prediksi Lama Studi Mahasiswa

Keterangan:

Diagram yang berhubungan langsung dengan semua entitas. Entitas yang terlibat dalam sistem ini adalah Mahasiswa dan Kaprodi. Sistem mengambil data biodata mahasiswa dari Mahasiswa. Dan entitas Kaprodi memberikan beberapa kriteria pengujian kepada sistem tersebut, dan juga menerima laporan hasil prediksi dari sistem.

#### 3.3.2 Diagram Berjenjang



**Gambar 3.2** Diagram Berjenjang Prediksi Lama Studi Mahasiswa

Keterangan:

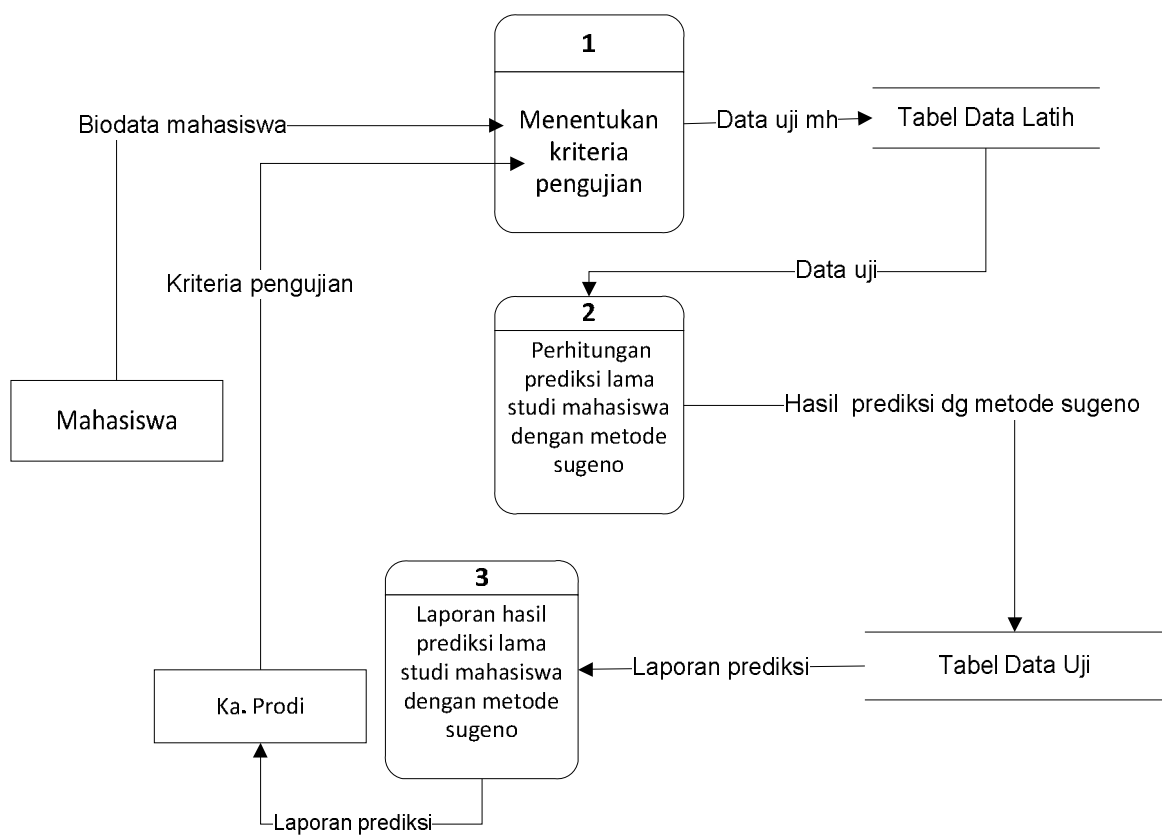
- Top Level : Aplikasi prediksi lama studi mahasiswa dengan Metode Fuzzy Sugeno
- Level 0 : Merupakan sub proses dari sistem prediksi lama studi mahasiswa dengan Metode Sugeno yang sudah dibagi menjadi beberapa sub proses antara lain;



1. Menentukan kriteria pengujian.
2. Perhitungan prediksi lama studi mahasiswa dengan Metode Fuzzy Sugeno.
3. Laporan hasil perhitungan prediksi lama studi mahasiswa.

### 3.3.3 Data Flow Diagram

#### a. Data Flow Diagram Level 1



**Gambar 3.3** Data Flow Diagram level 1

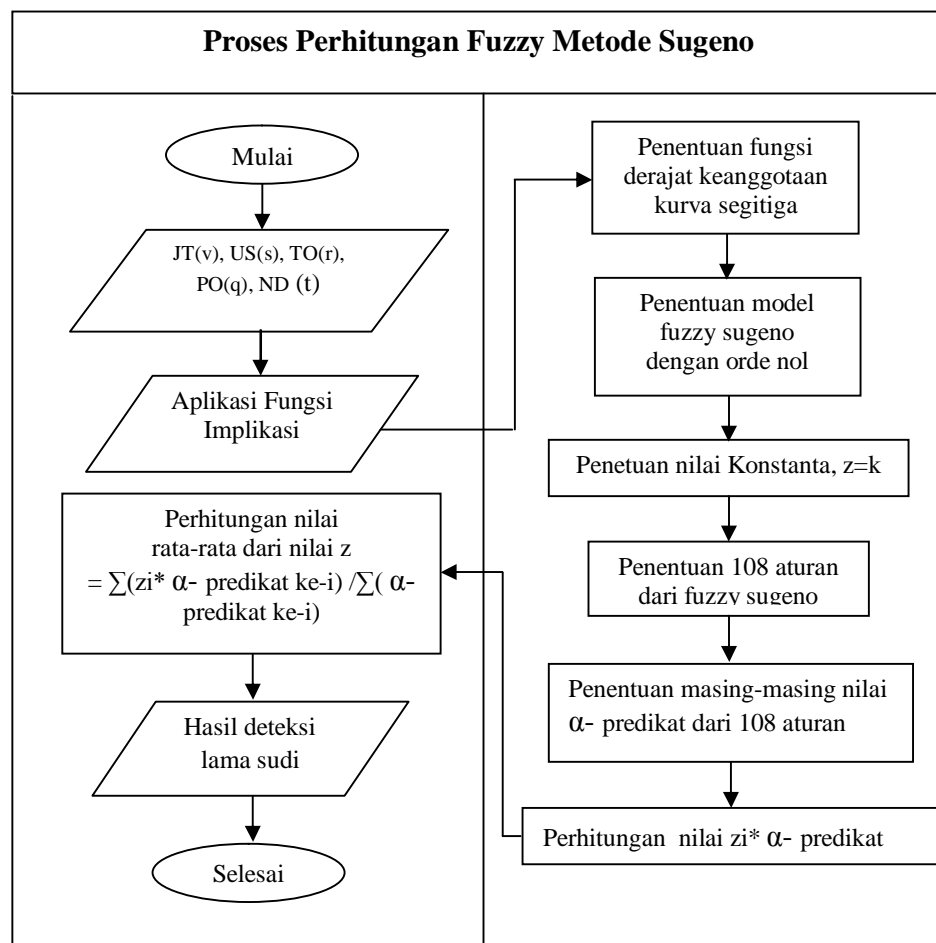
Keterangan :

Sistem mengambil biodata mahasiswa dari Mahasiswa. Biodata mahasiswa tersebut disimpan dalam database data latih. Kaprodi menginputkan kriteria pengujian dan disimpan pada database data uji.

Sistem melakukan perhitungan prediksi lama studi mahasiswa dengan menggunakan Metode Fuzzy Sugeno, dan hasil dari perhitungan tersebut disimpan dalam database. Kaprodi akan menerima laporan prediksi lama studi.

### 3.4 Representasi Metode Sugeno

#### 3.4.1 Flowchart Perhitungan Metode Sugeno



**Gambar 3.4** Flowchart Proses Perhitungan Fuzzy Metode Sugeno

Keterangan :

1. Proses awal dilakukan dengan menentukan masing kriteria yaitu JT ( jarak tempuh), US (usia masuk), TO (tanggung orangtua), PO (penghasilan orangtua) dan ND (nilai danem). Kemudian dari kriteria tersebut dilanjutkan dengan menentukan implikasi dari masing-masing kriteria.

2. Proses perhitungan fungsi derajat keanggotaan dengan kurva segitiga yang akan digunakan sebagai pembobotan nilai dari masing-masing kriteria.
3. Dari pembobotan dilakukan penentuan model Fuzzy Sugeno orde nol dan fitur lama studi digunakan sebagai nilai konstanta perhitungan fuzzy orde nol.
4. Menentukan 162 aturan dimana didapat probabilitas implikasi dari masing-masing kriteria untuk menentukan nilai dari  $\alpha$ - predikat ke-i
5. Dari 162 aturan ditentukan perhitungan nilai  $z_i^*$   $\alpha$ - predikat ke-i
6. Proses perhitungan nilai rata-rata  $z$  dengan rumus sebagai berikut  $\sum(z_i^* \alpha\text{-predikat ke-i}) / \sum(\alpha\text{-predikat ke-i})$
7. Dari hasil perhitungan nilai average dari penentuan aturan maka didapatkan nilai akhir berupa prediksi lama studi mahasiswa.

### 3.4.2 Pembentukan Himpunan Fuzzy

1. Jarak tempuh
2. Penghasilan orangtua
3. Tanggungan orangtua
4. Usia masuk
5. Nilai danem

### 3.4.3 Aplikasi Fungsi Implikasi

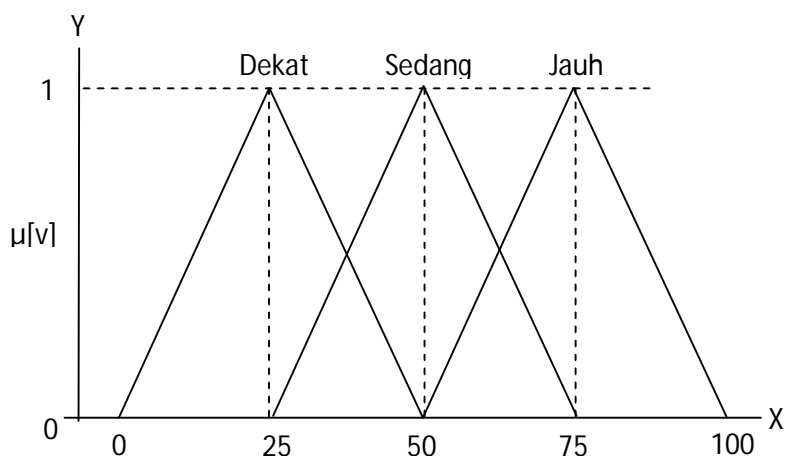
- |    |                      |                                  |
|----|----------------------|----------------------------------|
| 1. | Jarak tempuh         | - Dekat<br>- Sedang<br>- Jauh    |
| 2. | Penghasilan orangtua | - Rendah<br>- Sedang<br>- Tinggi |
| 3. | Tanggungan orangtua  | - Rendah<br>- Tinggi             |

- |    |             |                                  |
|----|-------------|----------------------------------|
| 4. | Usia masuk  | - Standart<br>- Non-standart     |
| 5. | Nilai danem | - Rendah<br>- Sedang<br>- Tinggi |

### 3.4.4 Derajat Keanggotaan Fuzzy

Derajat keanggotaan merupakan suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaannya (fungsi keanggotaan), fungsi keanggotaan memiliki interval nilai antara 0 dan 1, adapun untuk mendapatkan nilai keanggotaan dapat dilakukan dengan pendekatan fungsi, berikut pendekatan fungsi keanggotaan dari setiap kriteria :

#### 1. Jarak Tempuh



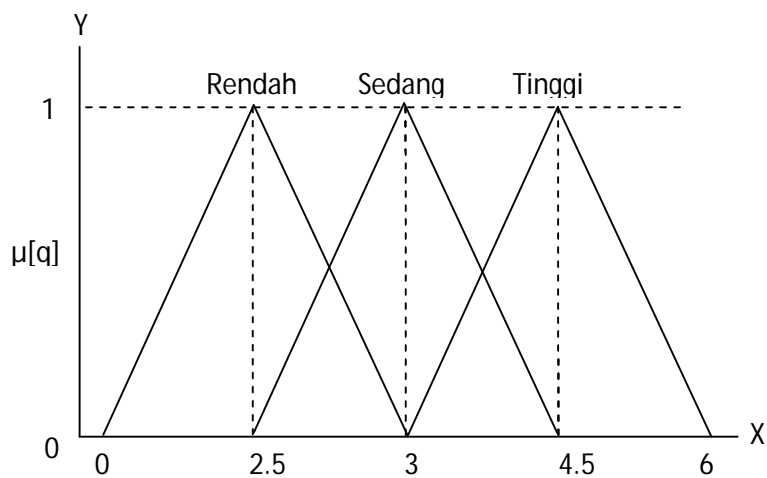
**Gambar 3.5** Grafik Jarak Tempuh

$$\mu_{\text{JarakDekat}}[v] = \begin{cases} 0 & v \leq 0 \text{ atau } v \geq 50 \\ (v - 0)/(25 - 0) & 0 < v < 25 \\ (50 - v)/(50 - 25) & 25 \leq v \leq 50 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{JarakSedang}}[v] = \begin{cases} 0 & v \leq 25 \text{ atau } v \geq 75 \\ (v - 25)/(50 - 25) & 25 \leq v \leq 50 \\ (75 - v)/(75 - 50) & 50 \leq v \leq 75 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{JarakJauh}}[v] = \begin{cases} 0 & v \leq 50 \text{ atau } v \geq 100 \\ (v - 50)/(75 - 50) & 50 \leq v \leq 75 \\ (100 - v)/(100 - 75) & 75 \leq v \leq 100 \end{cases}$$

## 2. Penghasilan Orangtua



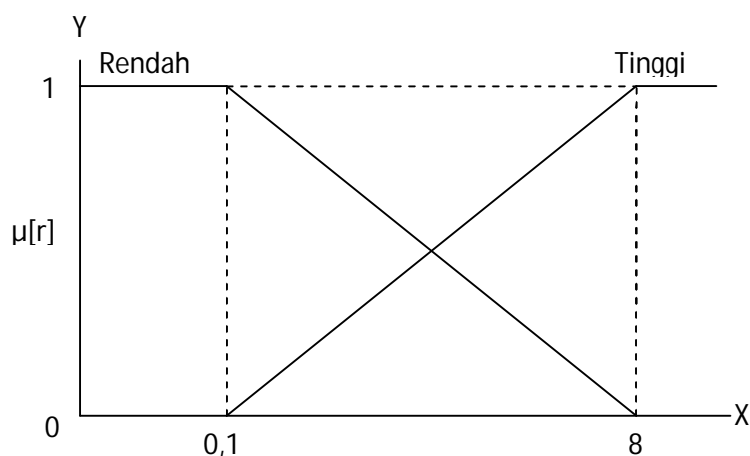
Gambar 3.6 Grafik Penghasilan Orangtua

$$\mu_{PORendah}[q]= \begin{cases} 0 & q \leq 0 \text{ atau } q \geq 3 \\ (q - 0)/(2.5 - 0) & 0 \leq q \leq 2.5 \\ (3 - q)/(3 - 2.5) & 2.5 \leq q \leq 3 \end{cases}$$

$$\mu_{POSedang}[q]= \begin{cases} 0 & q \leq 2.5 \text{ atau } q \geq 4.5 \\ (q - 2.5)/(3 - 2.5) & 2.5 \leq q \leq 3 \\ (4.5 - q)/(4.5 - 3) & 3 \leq q \leq 4.5 \end{cases}$$

$$\mu_{POTinggi}[q]= \begin{cases} 0 & q \leq 3 \text{ atau } q \geq 6 \\ (q - 3)/(4.5 - 3) & 3 \leq q \leq 4.5 \\ (6 - q)/(6 - 4.5) & 4.5 \leq q \leq 6 \end{cases}$$

## 3. Tanggungan Orangtua

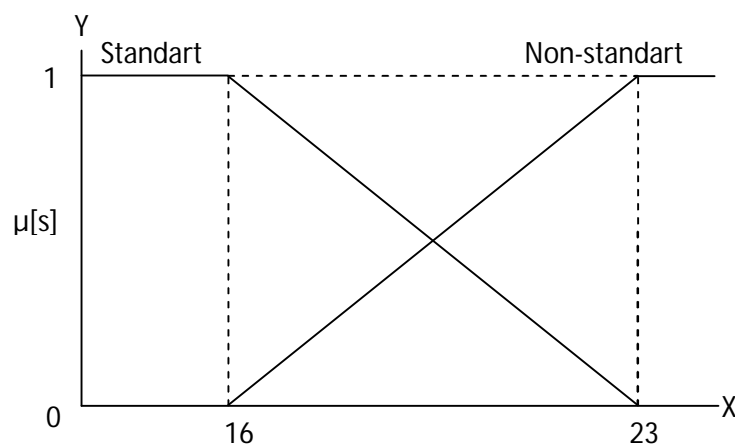


Gambar 3.7 Grafik Tanggungan Orangtua

$$\mu_{TOTinggi}[r] = \begin{cases} 0 & q \leq 8 \\ (r - 0,1)/(8 - 0,1) & 0,1 \leq q \leq 8 \\ 1 & q \geq 0,1 \end{cases}$$

$$\mu_{TORendah}[r] = \begin{cases} 1 & q \leq 8 \\ (8 - r)/(8 - 0,1) & 0,1 \leq q \leq 8 \\ 0 & q \geq 0,1 \end{cases}$$

## 4. Usia Masuk

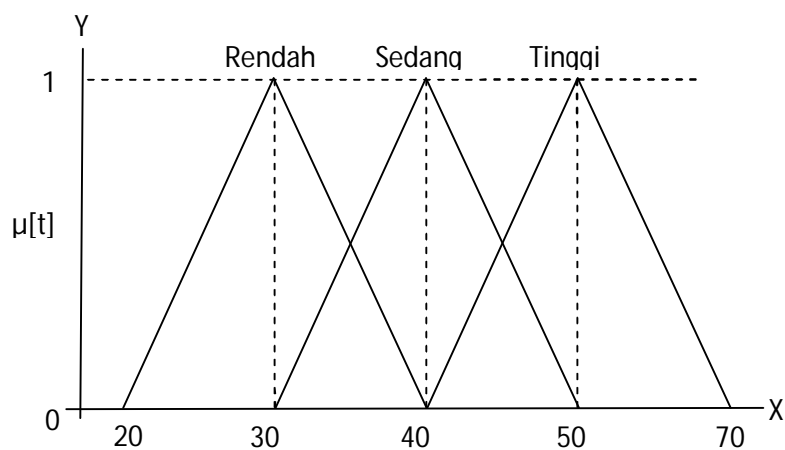


Gambar 3.8 Grafik Usia Masuk

$$\mu_{UMNon-standart}[s] = \begin{cases} 0 & q \leq 23 \\ (s - 16)/(23 - 16) & 16 \leq q \leq 23 \\ 1 & q \geq 16 \end{cases}$$

$$\mu_{UMStandart}[s] = \begin{cases} 1 & q \leq 23 \\ (23 - s)/(23 - 16) & 16 \leq q \leq 23 \\ 0 & q \geq 16 \end{cases}$$

## 5. Nilai Danem



Gambar 3.9 Grafik Nilai Danem

$$\mu_{\text{NDRendah}}[t] = \begin{cases} 0 & t \leq 20 \text{ atau } t \geq 40 \\ (t - 20)/(30 - 20) & 20 \leq t \leq 30 \\ (40 - t)/(40 - 30) & 30 \leq t \leq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{NDSedang}}[t] = \begin{cases} 0 & t \leq 30 \text{ atau } t \geq 50 \\ (t - 30)/(40 - 30) & 30 \leq t \leq 40 \\ (50 - t)/(50 - 40) & 40 \leq t \leq 50 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{NDTinggi}}[t] = \begin{cases} 0 & t \leq 40 \text{ atau } t \geq 70 \\ (t - 40)/(50 - 40) & 40 \leq t \leq 50 \\ (70 - t)/(70 - 50) & 50 \leq t \leq 70 \end{cases}$$

### 3.4.5 Struktur Konstanta Fuzzy Sugeno

Untuk penentuan nilai konstanta Fuzzy Sugeno dengan menggunakan Fitur nilai lama studi yaitu 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7, maka dihasilkan 162 aturan dari setiap masing-masing nilai  $\alpha$ -predikat, seperti ditunjukkan pada tabel 3.3 sebagai berikut:

**Tabel 3.3** Struktur Rule Fuzzy Sugeno

If	Jarak Tempuh	Penghasilan Ortu	Nilai Danem	Tanggung Ortu	Usia Masuk	Then	Zi
If	Dekat	Rendah	Rendah	Rendah	Standart	Then	3.5
If	Dekat	Rendah	Rendah	Rendah	NonStandart	Then	4
If	Dekat	Rendah	Rendah	Tinggi	Standart	Then	4.5
If	Dekat	Rendah	Rendah	Tinggi	NonStandart	Then	5
If	Dekat	Rendah	Sedang	Rendah	Standart	Then	5,5
If	Dekat	Rendah	Sedang	Rendah	NonStandart	Then	6
If	Dekat	Rendah	Sedang	Tinggi	Standart	Then	6.5
If	Dekat	Rendah	Sedang	Tinggi	NonStandart	Then	7
If	Dekat	Rendah	Tinggi	Rendah	Standart	Then	3.5
If	Dekat	Rendah	Tinggi	Rendah	NonStandart	Then	4
If	Dekat	Rendah	Tinggi	Tinggi	Standart	Then	4.5
If	Dekat	Rendah	Tinggi	Tinggi	NonStandart	Then	5
If	Dekat	Sedang	Rendah	Rendah	Standart	Then	5,5
If	Dekat	Sedang	Rendah	Rendah	NonStandart	Then	6
If	Dekat	Sedang	Rendah	Tinggi	Standart	Then	6.5
If	Dekat	Sedang	Rendah	Tinggi	NonStandart	Then	7
If	Dekat	Sedang	Sedang	Rendah	Standart	Then	3.5
If	Dekat	Sedang	Sedang	Rendah	NonStandart	Then	4

<b>If</b>	<b>Jarak Tempuh</b>	<b>Penghasilan Ortu</b>	<b>Nilai Danem</b>	<b>Tanggungan Ortu</b>	<b>Usia Masuk</b>	<b>Then</b>	<b>Zi</b>
If	Dekat	Sedang	Sedang	Tinggi	Standart	Then	4.5
If	Dekat	Sedang	Sedang	Tinggi	NonStandart	Then	5
If	Dekat	Sedang	Tinggi	Rendah	Standart	Then	5,5
If	Dekat	Sedang	Tinggi	Rendah	NonStandart	Then	6
If	Dekat	Sedang	Tinggi	Tinggi	Standart	Then	6.5
If	Dekat	Sedang	Tinggi	Tinggi	NonStandart	Then	7
If	Dekat	Tinggi	Rendah	Rendah	Standart	Then	3.5
If	Dekat	Tinggi	Rendah	Rendah	NonStandart	Then	4
If	Dekat	Tinggi	Rendah	Tinggi	Standart	Then	4.5
If	Dekat	Tinggi	Rendah	Tinggi	NonStandart	Then	5
If	Dekat	Tinggi	Sedang	Rendah	Standart	Then	5,5
If	Dekat	Tinggi	Sedang	Rendah	NonStandart	Then	6
If	Dekat	Tinggi	Sedang	Tinggi	Standart	Then	6.5
If	Dekat	Tinggi	Sedang	Tinggi	NonStandart	Then	7
If	Dekat	Tinggi	Tinggi	Rendah	Standart	Then	3.5
If	Dekat	Tinggi	Tinggi	Rendah	NonStandart	Then	4
If	Dekat	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Standart	Then	4.5
If	Dekat	Tinggi	Tinggi	Tinggi	NonStandart	Then	5
If	Sedang	Rendah	Rendah	Rendah	Standart	Then	5,5
If	Sedang	Rendah	Rendah	Rendah	NonStandart	Then	6
If	Sedang	Rendah	Rendah	Tinggi	Standart	Then	6.5
If	Sedang	Rendah	Rendah	Tinggi	NonStandart	Then	7
If	Sedang	Rendah	Sedang	Rendah	Standart	Then	3.5
If	Sedang	Rendah	Sedang	Rendah	NonStandart	Then	4
If	Sedang	Rendah	Sedang	Tinggi	Standart	Then	4.5
If	Sedang	Rendah	Sedang	Tinggi	NonStandart	Then	5
If	Sedang	Rendah	Tinggi	Rendah	Standart	Then	5.5
If	Sedang	Rendah	Tinggi	Rendah	NonStandart	Then	6
If	Sedang	Rendah	Tinggi	Tinggi	Standart	Then	6.5
If	Sedang	Rendah	Tinggi	Tinggi	NonStandart	Then	7
If	Sedang	Sedang	Rendah	Rendah	Standart	Then	3.5
If	Sedang	Sedang	Rendah	Rendah	NonStandart	Then	4
If	Sedang	Sedang	Rendah	Tinggi	Standart	Then	4.5
If	Sedang	Sedang	Rendah	Tinggi	NonStandart	Then	5
If	Sedang	Sedang	Sedang	Rendah	Standart	Then	5.5
If	Sedang	Sedang	Sedang	Rendah	NonStandart	Then	6
If	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi	Standart	Then	6.5



<b>If</b>	<b>Jarak Tempuh</b>	<b>Penghasilan Ortu</b>	<b>Nilai Danem</b>	<b>Tanggungsan Ortu</b>	<b>Usia Masuk</b>	<b>Then</b>	<b>Zi</b>
lf	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi	NonStandart	Then	7
lf	Sedang	Sedang	Tinggi	Rendah	Standart	Then	3.5
lf	Sedang	Sedang	Tinggi	Rendah	NonStandart	Then	4
lf	Sedang	Sedang	Tinggi	Tinggi	Standart	Then	4.5
lf	Sedang	Sedang	Tinggi	Tinggi	NonStandart	Then	5
lf	Sedang	Tinggi	Rendah	Rendah	Standart	Then	5.5
lf	Sedang	Tinggi	Rendah	Rendah	NonStandart	Then	6
lf	Sedang	Tinggi	Rendah	Tinggi	Standart	Then	6.5
lf	Sedang	Tinggi	Rendah	Tinggi	NonStandart	Then	7
lf	Sedang	Tinggi	Sedang	Rendah	Standart	Then	3.5
lf	Sedang	Tinggi	Sedang	Rendah	NonStandart	Then	4
lf	Sedang	Tinggi	Sedang	Tinggi	Standart	Then	4.5
lf	Sedang	Tinggi	Sedang	Tinggi	NonStandart	Then	5
lf	Sedang	Tinggi	Tinggi	Rendah	Standart	Then	5.5
lf	Sedang	Tinggi	Tinggi	Rendah	NonStandart	Then	6
lf	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Standart	Then	6.5
lf	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi	NonStandart	Then	7
lf	Jauh	Rendah	Rendah	Rendah	Standart	Then	3.5
lf	Jauh	Rendah	Rendah	Rendah	NonStandart	Then	4
lf	Jauh	Rendah	Rendah	Tinggi	Standart	Then	4.5
lf	Jauh	Rendah	Rendah	Tinggi	NonStandart	Then	5
lf	Jauh	Rendah	Sedang	Rendah	Standart	Then	5.5
lf	Jauh	Rendah	Sedang	Rendah	NonStandart	Then	6
lf	Jauh	Rendah	Sedang	Tinggi	Standart	Then	6.5
lf	Jauh	Rendah	Sedang	Tinggi	NonStandart	Then	7
lf	Jauh	Rendah	Tinggi	Rendah	Standart	Then	3.5
lf	Jauh	Rendah	Tinggi	Rendah	NonStandart	Then	4
lf	Jauh	Rendah	Tinggi	Tinggi	Standart	Then	4.5
lf	Jauh	Rendah	Tinggi	Tinggi	NonStandart	Then	5
lf	Jauh	Sedang	Rendah	Rendah	Standart	Then	5.5
lf	Jauh	Sedang	Rendah	Rendah	NonStandart	Then	6
lf	Jauh	Sedang	Rendah	Tinggi	Standart	Then	6.5
lf	Jauh	Sedang	Rendah	Tinggi	NonStandart	Then	7
lf	Jauh	Sedang	Sedang	Rendah	Standart	Then	3.5
lf	Jauh	Sedang	Sedang	Rendah	NonStandart	Then	4
lf	Jauh	Sedang	Sedang	Tinggi	Standart	Then	4.5
lf	Jauh	Sedang	Sedang	Tinggi	NonStandart	Then	5
lf	Jauh	Sedang	Tinggi	Rendah	Standart	Then	5.5

<b>If</b>	<b>Jarak Tempuh</b>	<b>Penghasilan Ortu</b>	<b>Nilai Danem</b>	<b>Tanggungjawab Ortu</b>	<b>Usia Masuk</b>	<b>Then</b>	<b>Zi</b>
lf	Jauh	Sedang	Tinggi	Rendah	NonStandart	Then	6
lf	Jauh	Sedang	Tinggi	Tinggi	Standart	Then	6.5
lf	Jauh	Sedang	Tinggi	Tinggi	NonStandart	Then	7
lf	Jauh	Tinggi	Rendah	Rendah	Standart	Then	3.5
lf	Jauh	Tinggi	Rendah	Rendah	NonStandart	Then	4
lf	Jauh	Tinggi	Rendah	Tinggi	Standart	Then	4.5
lf	Jauh	Tinggi	Rendah	Tinggi	NonStandart	Then	5
lf	Jauh	Tinggi	Sedang	Rendah	Standart	Then	5.5
lf	Jauh	Tinggi	Sedang	Rendah	NonStandart	Then	6
lf	Jauh	Tinggi	Sedang	Tinggi	Standart	Then	6.5
lf	Jauh	Tinggi	Sedang	Tinggi	NonStandart	Then	7
lf	Jauh	Tinggi	Tinggi	Rendah	Standart	Then	3.5
lf	Jauh	Tinggi	Tinggi	Rendah	NonStandart	Then	4
lf	Jauh	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Standart	Then	4.5
lf	Jauh	Tinggi	Tinggi	Tinggi	NonStandart	Then	5

### 3.4.6 Studi Kasus

Dari data yang didapat akan dilakukan satu pengujian data latih, contoh kasus dari permasalahan sebagai berikut ; Nama Shofi Wahyuni dengan jarak tempuh 70 kilo meter, pendapatan ortu 1.5 juta, tanggungan ortu 2, usia masuk 20 tahun dan nilai danem 24.7. Berapa tahun lama studi Shofi Wahyuni ?

Diketahui ;

Nama : Shofi Wahyuni

Jarak Tempuh : 70 Kilo meter

Penghasilan Ortu : 1.5 Juta

Tanggungjawab Ortu : 2 Saudarah

Usia Masuk : 20 Tahun

Nilai Danem : 24.7

Penentuan derajat keanggotaan tiap variabel :

1.  $\mu$  Jarak tempuh Dekat[v] = 0  
 $\mu$  Jarak tempuh Sedang[v] =  $(75-70) / (75-50) = 0.2$   
 $\mu$  Jarak tempuh Jauh[v] =  $(70-50) / (75-50) = 0.8$
2.  $\mu$  Penghasilan ortu Rendah [q] =  $(1.5-0) / (2.5-0) = 0.6$   
 $\mu$  Penghasilan ortu Sedang[q] = 0  
 $\mu$  Penghasilan ortu Tinggi[q] = 0
3.  $\mu$  Nilai danem Rendah [t] =  $(24.7-20) / (30-20) = 0.47$   
 $\mu$  Nilai danem Sedang[t] = 0  
 $\mu$  Nilai danem Tinggi[t] = 0
4.  $\mu$  Tanggungan ortu Rendah[r] =  $(2-0.1) / (8-0.1) = 0.24$   
 $\mu$  Tanggungan ortu Tinggi[r] =  $(8-2) / (8-0.1) = 0.75$
5.  $\mu$  Usia masuk Standart[s] =  $(23-20) / (23-16) = 0.42$   
 $\mu$  Usia masuk NonStandart[s] =  $(20-16) / (23-16) = 0.57$

**Tabel 3.4** Struktur Perhitungan Metode Sugeno

Aturan	Nilai $\alpha$ -predikat Ke-i	Nilai Zi	$\alpha$ -predikat Ke-I * zi
[R1]	0	3.5	0
[R2]	0	4	0
[R3]	0	4.5	0
[R4]	0	5	0
[R5]	0	5,5	0
[R6]	0	6	0
[R7]	0	6.5	0
[R8]	0	7	0
[R9]	0	3.5	0
[R10]	0	4	0
[R11]	0	4.5	0
[R12]	0	5	0
[R13]	0	5,5	0
[R14]	0	6	0
[R15]	0	6.5	0
[R16]	0	7	0

<b>Aturan</b>	<b>Nilai <math>\alpha</math>-predikat Ke-i</b>	<b>Nilai Zi</b>	<b><math>\alpha</math>-predikat Ke-I * zi</b>
[R17]	0	3.5	0
[R18]	0	4	0
[R19]	0	4.5	0
[R20]	0	5	0
[R21]	0	5,5	0
[R22]	0	6	0
[R23]	0	6.5	0
[R24]	0	7	0
[R25]	0	3.5	0
[R26]	0	4	0
[R27]	0	4.5	0
[R28]	0	5	0
[R29]	0	5,5	0
[R30]	0	6	0
[R31]	0	6.5	0
[R32]	0	7	0
[R33]	0	3.5	0
[R34]	0	4	0
[R35]	0	4.5	0
[R36]	0	5	0
[R37]	0.2	5,5	1.1
[R38]	0.2	6	1.2
[R39]	0.2	6.5	1.3
[R40]	0.2	7	1.4
[R41]	0	3.5	0
[R42]	0	4	0
[R43]	0	4.5	0
[R44]	0	5	0
[R45]	0	5.5	0
[R46]	0	6	0
[R47]	0	6.5	0
[R48]	0	7	0
[R49]	0	3.5	0
[R50]	0	4	0
[R51]	0	4.5	0
[R52]	0	5	0
[R53]	0	5.5	0
[R54]	0	6	0

<b>Aturan</b>	<b>Nilai <math>\alpha</math>- predikat Ke-i</b>	<b>Nilai Zi</b>	<b><math>\alpha</math>-predikat Ke-I * zi</b>
[R55]	0	6.5	0
[R56]	0	7	0
[R57]	0	3.5	0
[R58]	0	4	0
[R59]	0	4.5	0
[R60]	0	5	0
[R61]	0	5.5	0
[R62]	0	6	0
[R63]	0	6.5	0
[R64]	0	7	0
[R65]	0	3.5	0
[R66]	0	4	0
[R67]	0	4.5	0
[R68]	0	5	0
[R69]	0	5.5	0
[R70]	0	6	0
[R71]	0	6.5	0
[R72]	0	7	0
[R73]	0.42	3.5	1.5
[R74]	0.47	4	1.88
[R75]	0.24	4.5	1.08
[R76]	0.24	5	1.20
[R77]	0	5.5	0
[R78]	0	6	0
[R79]	0	6.5	0
[R80]	0	7	0
[R81]	0	3.5	0
[R82]	0	4	0
[R83]	0	4.5	0
[R84]	0	5	0
[R85]	0	5.5	0
[R86]	0	6	0
[R87]	0	6.5	0
[R88]	0	7	0
[R89]	0	3.5	0
[R90]	0	4	0
[R91]	0	4.5	0
[R92]	0	5	0

Aturan	Nilai $\alpha$ -predikat Ke-i	Nilai Zi	$\alpha$ -predikat Ke-I * zi
[R93]	0	5.5	0
[R94]	0	6	0
[R95]	0	6.5	0
[R96]	0	7	0
[R97]	0	3.5	0
[R98]	0	4	0
[R99]	0	4.5	0
[R100]	0	5	0
[R101]	0	5.5	0
[R102]	0	6	0
[R103]	0	6.5	0
[R104]	0	7	0
[R105]	0	3.5	0
[R106]	0	4	0
[R107]	0	4.5	0
[R108]	0	5	0

Rule perhitungan nilai tidak 0 sebagai berikut :

**Tabel 3.5** Struktur Pengelompokkan Data  $\alpha$ -predikat Ke-I \* zi

Aturan	Nilai $\alpha$ -predikat Ke-i	Nilai Zi	$\alpha$ -predikat Ke-I * zi
[R37]	0.2	5,5	1.1
[R38]	0.2	6	1.2
[R39]	0.2	6.5	1.3
[R40]	0.2	7	1.4
[R73]	0.42	3.5	1.5
[R74]	0.47	4	1.88
[R75]	0.24	4.5	1.08
[R76]	0.24	5	1.20
<b>Jumlah</b>	<b>2.17</b>		<b>10.66</b>

Nilai z

$$z = \frac{(\alpha\text{predikat1} * z1) + (\alpha\text{predikat2} * z2) + \dots + (\alpha\text{predikat108} * z108)}{\alpha\text{predikat1} + \alpha\text{predikat2} + \alpha\text{predikat3} + \dots + \alpha\text{predikat108}}$$

$$= 10.66 / 2.17 = 4.89$$

Jadi Shofi Wahyuni dengan nilai jarak tempuh 70 kilo meter, pendapatan ortu 1.5 juta, tanggungan ortu 2 saudara, usia masuk 20 tahun, nilai danem 24.7. maka hasil perhitungan dengan menggunakan Metode fuzzy Sugeno didapatkan hasil prediksi lama studi 4.89 tahun dengan klasifikasi lama.

#### **3.4.7 Kebutuhan Perangkat Lunak**

Adapun perangkat lunak yang diperlukan dalam pembangunan sistem adalah :

- a. Windows 7 sebagai sistem operasi yang digunakan untuk mengimplementasikan perangkat lunak sistem.
- b. Borland Delphi 2010 sebagai aplikasi pemrograman.
- c. Microsoft office visio sebagai konsep Data Flow Diagram dan Flowcart.
- d. MySQL database sebagai manajemen basis data untuk pengolahan data.

#### **3.4.8 Kebutuhan Perangkat Keras**

Adapun perangkat keras yang diperlukan berdasarkan kebutuhan perangkat lunak diatas adalah :

- a. Komputer dengan prosesor Core i3 atau yang lebih tinggi guna mendukung dan menunjang sistem deteksi yang akan dikembangkan.
- b. RAM 2 Gigabyte atau lebih, untuk mendukung kecepatan akses data pada sistem deteksi.
- c. Harddisk dengan kapasitas 500 Gigabyte, sebagai pendukung dalam penyimpanan data hasil perhitungan.
- d. Monitor VGA atau SVGA, Mouse, Keyboard.
- e. Printer, digunakan sebagai print out dari hasil laporan.

#### **3.5 Struktur Tabel Yang Digunakan**

Dalam perancangan sistem aplikasi prediksi lama studi mahasiswa dengan Metode Sugeno, diperlukan beberapa tabel sebagai berikut:

### 3.5.1 Tabel Admin

Tabel admin digunakan untuk menyimpan data user seperti yang terlihat pada tabel 3.6

**Tabel 3.6** Struktur Tabel Admin

Field	Type	Ukuran	Keterangan
User	Varchar	20	
Password	Varchar	20	

### 3.5.2 Tabel Data Latih

Tabel data latih digunakan untuk menyimpan data mahasiswa seperti yang terlihat pada tabel 3.7

**Tabel 3.7** Struktur Tabel Data Latih

Field	Type	Ukuran	Keterangan
Nama mahasiswa	Varchar	50	
Lama studi	Varchar	20	
Jarak tempuh	Varchar	20	
Penghasilan ortu	Varchar	20	
Tanggungan ortu	Varchar	20	
Usia masuk	Varchar	20	
Nilai danem	Varchar	20	
Klasifikasi	Varchar	30	

### 3.5.3 Tabel Data Uji

Tabel data uji digunakan untuk menyimpan data variabel yang sudah diprediksi lihat pada tabel 3.8

**Tabel 3.8** Struktur Tabel Data Uji

Field	Type	Ukuran	Keterangan
Nama mahasiswa	Varchar	50	
Jarak tempuh	Varchar	20	
Penghasilan ortu	Varchar	20	
Tanggungan ortu	Varchar	20	
Usia masuk	Varchar	20	
Nilai danem	Varchar	20	



Field	Type	Ukuran	Keterangan
Hasil prediksi	Varchar	20	
Klasifikasi	Varchar	30	

### 3.6 Desain Interface

Interface adalah bagian yang menghubungkan antara sistem aplikasi prediksi lama studi mahasiswa menggunakan Metode Fuzzy Sugeno dengan admin. Halaman yang akan dibuat adalah sebagai berikut ;

#### 3.6.1 Form Login Admin

Form admin pada **Gambar 3.10** ini digunakan untuk akses login admin sebelum masuk ke halaman form menu disini hak akses yang bertanggung jawab penuh adalah admin dengan mengisikan user dan password seperti dibawah ini.

**Gambar 3.10** Form Login Admin

#### 3.6.2 Form Home

Form home pada **Gambar 3.11** adalah suatu halaman yang menampilkan penjelasan mengenai Metode Sugeno.

Home	Data Mahasiswa	Metode Sugeno	Logout
------	----------------	---------------	--------

Logo

**Sistem Aplikasi Prediksi Lama Studi Mahasiswa  
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah  
Gresik Menggunakan Metode Sugeno**

**Gambar 3.11** Form Home

### **3.6.3 Form Data Mahasiswa**

Form data mahasiswa adalah suatu halaman yang digunakan untuk mengentri data mahasiswa antara lain; nama mahasiswa, lama studi, jarak tempuh, penghasilan orangtua, tanggungan orangtua, usia masuk, dan nilai danem. Pada form data mahasiswa juga digunakan untuk penyimpanan semua data yang telah dientri oleh admin yang nantinya akan tersimpan dihalaman tersebut. Seperti ditunjukkan pada **Gambar 3.12**

<a href="#">Home</a>	<a href="#">Data Mahasiswa</a>	<a href="#">Metode Sugeno</a>	<a href="#">Logout</a>
----------------------	--------------------------------	-------------------------------	------------------------

Nama	<input type="text"/>		
Lama studi	<input type="text"/>		
Jarak tempuh	<input type="text"/>		
Penghasilan ortu	<input type="text"/>		
Tanggungan ortu	<input type="text"/>		
Usia masuk	<input type="text"/>	<input type="button" value="Input"/>	<input type="button" value="Update"/>
Nilai danem	<input type="text"/>	<input type="button" value="Delete"/>	

--	--	--	--	--	--

**Gambar 3.12** Form Data mahasiswa

#### 3.6.4 Form Perhitungan Metode Sugeno

Form perhitungan Metode Sugeno adalah suatu halaman yang digunakan untuk mengentri data yang akan diprediksi yang terdiri dari ; jarak tempuh, penghasilan orangtua, tanggungan orangtua, usia masuk, nilai danem, dan setelah diklik hitung maka hasil prediksi akan tersimpan di tabel data uji. Laporan hasil prediksi akan diekspor dalam bentuk excel. Seperti ditunjukkan pada **Gambar 3.13**

Home	Data Mahasiswa	Metode Sugeno	Logout
Nama	<input type="text"/>		
Jarak tempuh	<input type="text"/>		
Penghasilan ortu	<input type="text"/>		
Tanggungannya ortu	<input type="text"/>		
Usia masuk	<input type="text"/>	<input type="button" value="Hitung"/>	<input type="button" value="Eksport Excel"/>
Nilai danem	<input type="text"/>	<input type="button" value="Reset"/>	<input type="button" value="Detail Perhitungan"/>
Hasil prediksi	<input type="text"/>		
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Gambar 3.13 Form Perhitungan Prediksi Metode Sugeno

### 3.7 Skenario Pengujian

Evaluasi kinerja sistem ini akan dilakukan dengan cara:

1. Memprediksi lama studi mahasiswa dengan menggunakan data uji 80 mahasiswa dari angkatan 2005, 2008 dan 2013. Untuk prediksi lama studi mengambil satu data mahasiswa dengan menggunakan 5 variabel yang terdiri dari; jarak tempuh mahasiswa, penghasilan orang tua, tanggungan orang tua, usia masuk pada waktu kuliah dan nilai danem waktu SMA atau sederajat.
2. Pada uji hasil prediksi maka sistem dapat mengklasifikasi lama studi.  
Untuk penentuan klasifikasi lama studi sebagai berikut:
 

3.5 Tahun – Sebelum 5 Tahun	: “Cepat”
5 Tahun – 7 Tahun	: “Lama”
3. Akurasi sistem diperoleh dari hasil prosentase akurasi ketepatan sistem dan hasil prosentase akurasi kesalahan system.