

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.

penelitian sebelumnya, oleh Setyo wantono (2014) mahasiswa teknik informatika Universitas Muhammadiyah Gresik dengan menggunakan metode FUZZY TSUKAMOTO tingkat keakurasian mencapai 72,5%, tingkat kesalahan mencapai 18,8%, pengujian dilakukan pada 80 data mahasiswa teknik informatika angkatan 2005-2006 dan 2008, dimana penentuan nilai himpunan dari semua variable (jarak tempuh, penghasilan orangtua, tanggungan orangtua, usia masuk, nilai danem, lama studi) dilakukan dengan perkiraan, dari perkiraan tersebut, terlihat bahwa pengclusteran dari semua variabel dengan perkiraan kurang efektif, dikarenakan cara tersebut tidak bisa digunakan untuk mengukur nilai dari masing-masing variabel. Untuk itu perlu dilakukan pengclusteran dari semua variabel agar hasilnya lebih efektif, agar bisa mengetahui nilai himpunan dari semua variabel perlu dilakukan pengclusteran menggunakan fuzzy C-Means. Setelah dilakukan pengclusteran dari semua variabel kemudian dilakukan perhitungan menggunakan fuzzy mamdani.

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 Mamdani. 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 hinputan 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 Mamdani 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 Mamdani sebagai pendukung keputusan. Variabel yang digunakan adalah jarak tempuh, penghasilan orangtua, tanggungan orangtua, usia masuk dan nilai danem. Sebagai uji kevalidan data dilakukan pengambilan sampel data secara acak dengan menggunakan 80 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 ini adalah variabel jarak tempuh, penghasilan orangtua, tanggungan orangtua, usia masuk dan nilai danem.
3. Dengan menggunakan Metode Fuzzy Mamdani diharapkan sistem mampu memberikan hasil prediksi lama studi mahasiswa baru secara akurat dan efektif.

3.2 Analisa Data

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

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

Proses pengambilan biodata mahasiswa untuk penelitian ini adalah dengan kuesioner, data mahasiswa bisa di lihat pada tabel 3.1 dan 3.2.

3.3 Pembentukan himpunan fuzzy dengan fuzzy C-Means

Proses pengelompokkan variabel keanggotaan menggunakan fuzzy C-Means dilakukan perhitungan dengan menggunakan 80 data mahasiswa tahun angkatan 2005, 2006 dan 2008, data mahasiswa bisa di lihat pada tabel 3.1 dan 3.2 berikut.

Tabel 3.1 Hasil kuesioner dan klasifikasi awal dari 40 sampel data mahasiswa telah lulus.

No	Nama	lama study (th)	jarak tempuh (km)	penghasilan ortu (jt)	tanggungan ortu (anak)	usia masuk (th)	nilai danem
1	Amin Azhar	5 th	45 km	1.5 jt	4	19	8.266667
2	Muhammad Aminuddin	6 th	7 km	3 jt	2	20	8.95
3	Joni	6 th	2 km	3.5 jt	2	19	7.733333
4	Hadrotun Nahla	7 th	3 km	3.5 jt	6	19	7.533333
5	Alfin Nahariyah	5 th	20 km	1.5 jt	3	19	7.1
6	Shobikh Sahriar	5 th	2 km	3 jt	3	19	8.466667
7	Shofi Wahyuni	5 th	70 km	1.5 jt	2	20	8.233333
8	Willin Hadi Saputri	7 th	1 km	3.5 jt	2	19	7.466667
9	Zainul Fuad	4 th	4 km	2.5 jt	3	19	9.2667
10	A. Saifudin Hajar	4 th	5 km	2 jt	2	19	8.483333
11	Desita Indah Purnama	5.5 th	5 km	3.5 jt	2	19	8.4
12	Ronalis Auriga	4.5 th	1.5 km	2 jt	3	21	9.5
13	Iwan Haris	4.5 th	1.5 km	2 jt	1	19	9.2467
14	Nurindah Sari W.	4.5 th	1 km	3.5 jt	2	19	7.4667
15	Septina Utami Ningrum	4.5 th	0.5 km	4 jt	3	19	8.89
16	M. Nur Qomari	4 th	2 km	2 jt	6	21	8.333333
17	Uswatun Khasanah	4 th	1.2 km	3.5 jt	2	19	7.97
18	Windatus Laili	5 th	1.5 km	2 jt	2	19	9.333333
19	Mirza Rian Diyani	5 th	0.8 km	3 jt	4	21	8.166667
20	Rusidi	6 th	20 km	3.5 jt	4	20	8.6
21	Eli Ilmawati	4 th	6 km	3 jt	6	19	8.333333
22	Dhimas Agnes Y.	5 th	3 km	2 jt	1	20	8.566667
23	Joko Susilo	5 th	6 km	3.5 jt	2	19	8.733333

No	Nama	lama study (th)	jarak tempuh (km)	penghasilan ortu (jt)	tanggungan ortu (anak)	usia masuk (th)	nilai danem
24	Muchammad Ilyas	5 th	2 km	3 jt	3	19	9.666667
25	Nur Qomariah	4 th	20 km	2 jt	1	21	8
26	Khoirul Susanto	4 th	8 km	2.5 jt	2	19	7.666667
27	Ikhsan Wahyudi	5 th	4 km	2.5 jt	2	19	7.666667
28	Miftachur Rozaq	4 th	50 km	1.5 jt	3	22	9.166667
29	Isak Setiawan	5 th	7 km	1.5 jt	1	19	9.266667
30	Erni Rahmawati	5.5 th	2 km	2 jt	3	19	9.066667
31	Reza Aprizal Firdaus	4 th	17 km	2 jt	2	20	8.766667
32	Hamdan Sobri	4 th	20 km	2.5 jt	2	19	8
33	Luqman Efendi	7 th	8 km	3.5 jt	4	20	8.4
34	Toyyibatun Nikmah	7 th	20 km	2 jt	2	19	8.066667
35	Umi Chotijah	4 th	0.2 km	2 jt	4	19	8.566667
36	Adi Hafiduddin Yanuar	4.5 th	4 km	4 jt	2	19	8.666667
37	Nurmala Hayati	4 th	15 km	3 jt	1	20	7.9
38	Nur Alfin	6 th	40 km	2 jt	4	19	8.333333
39	Usman Arif	4 th	1.2 km	4 jt	1	20	8.666667
40	Moh Yanuar effendi	5 th	3 km	3 jt	6	19	8.933333

Tabel 3.2 Hasil kuesioner dan klasifikasi awal dari 40 sampel data mahasiswa belum lulus.

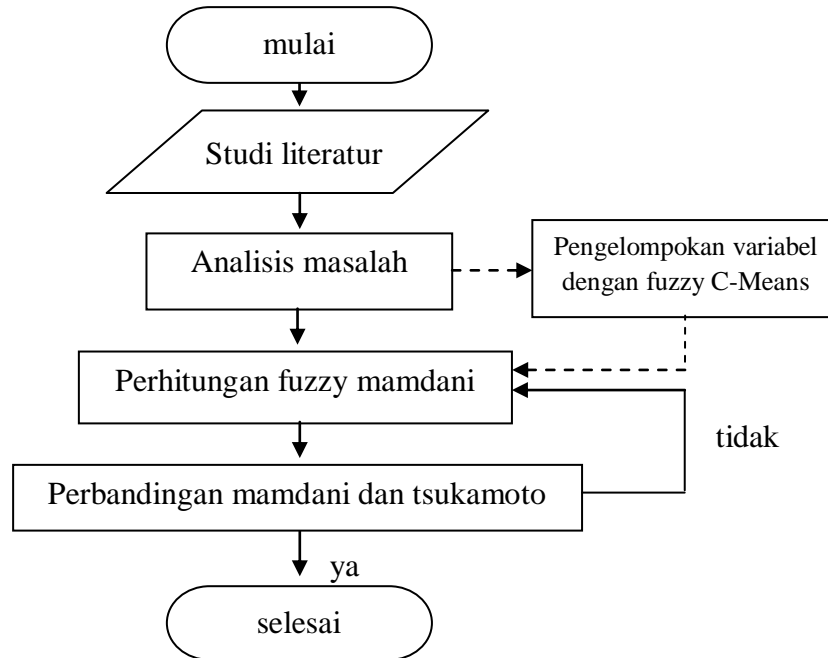
no	Nama	jarak tempuh (km)	penghasilan ortu (jt)	tanggungan ortu (anak)	usia masuk (th)	nilai danem
1	Imam Syafi'i	5 km	4 jt	7	18	7.4
2	Maslucha	15 km	1.5 jt	3	18	9.5

no	Nama	jarak tempuh (km)	penghasilan ortu (jt)	tanggung ortu (anak)	usia masuk (th)	nilai danem
3	Ismaatul Khuluf	7 km	2 jt	4	18	6.96
4	Samsul Ma'arif	5 km	3.5 jt	1	18	6.61
5	Agistiro Rio Harsono	2 km	4 jt	1	18	7.21
6	Nur Vita Aviqoh	3 km	3.5 jt	3	18	6.97
7	Elma dwi F	1 km	2 jt	2	18	9.6
8	Nurill Faaizah	15 km	1.5 jt	2	18	6.606
9	Indah Wahyuningsih	1 km	2 jt	3	18	7.17
10	Kholifatul Iazzah	1 km	2 jt	1	18	7.18
11	Yolanda Almadinah s	3 km	2 jt	1	18	6.74
12	Muhsin Azhar	1 km	4 jt	2	19	6.7
13	Muhammad Fahrur Razy	5 km	1.5 jt	2	19	6.4
14	Nur Aini	0.5 km	2 jt	2	19	7.086
15	Muhammad Aminuddin	1 km	4 jt	6	18	7.2
16	Irhas Madani	18 km	2 jt	3	18	9.4
17	Asrorul Laily Ramadhani	1 km	1.5 jt	1	18	6.988
18	M Rijal Fahmi	17 km	1.5 jt	1	18	5.52
19	Novi Ardiansyah	2 km	2 jt	2	19	7
20	Eko winarto	10 km	2 jt	1	18	7
21	Nurul Kalimatus sa'dyah	45 km	1.5 jt	1	19	7.13
22	Muhammad Iqbal Matlubi	3 km	1.5 jt	1	18	7.5
23	Kevin Arbianto	3 km	2 jt	1	17	7.5
24	Ida Firdah	0.5 km	2 jt	2	19	7.5
25	Nurul Rizki Fatimasari	18 km	1.5 jt	1	18	6.475
26	Elva Grecia	30 km	2 jt	1	18	9
27	Claudia Randany Agestine	20 km	3.5 jt	3	18	8.06

no	Nama	jarak tempuh (km)	penghasilan ortu (jt)	tanggungan ortu (anak)	usia masuk (th)	nilai danem
28	Muhammad Yunus	3 km	2 jt	3	20	8
29	Cindy Firdiana Aisyah	30 km	3.5 jt	1	18	9.1
30	Indah Fitriana	1 km	2 jt	4	18	6.4
31	Nyta Marianti N	4 km	2 jt	3	18	8.3
32	Achmad Alfiansah CH	20 km	1.5 jt	4	18	8.5
33	Dimas Islami	10 km	2 jt	3	19	8.3333333
34	M Ikhwan Rifa'i	2 km	2 jt	2	19	8.1666667
35	Yuniar Candra	3 km	2 jt	2	19	8.8333333
36	Muslim Bosnia	2 km	3.5 jt	2	18	5.0833333
37	Chilman Zulfikar Fahmi	8 km	3.5 jt	3	19	5.55
38	Faiz Ardiansyah Putra	2 km	2 jt	2	18	8.615
39	Afif Abdullah	10 km	2 jt	5	19	8.1833333
40	Muhammad Rifqi S	2 km	1.5 jt	1	18	6

3.4 Alur Penelitian

alur penelitian merupakan gambaran umum untuk mengetahui rute penelitian yang dilakukan, dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Keterangan

1. mulai
2. Studi Literatur

Penulisan ini dimulai dengan studi kepustakaan yaitu mengumpulkan bahan-bahan referensi baik dari buku, artikel, paper, jurnal, makalah, maupun situs internet mengenai Fuzzy Mamdani

3. Analisis masalah

untuk memperoleh data secara langsung dari mahasiswa melalui riset lapangan pihak yang berkompeten dalam masalah prediksi penyelesaian studi.

4. pengelompokan variabel dengan fuzzy C-Means

Untuk memperoleh nilai keanggotaan pada tiap variabel, dilakukan dengan menggunakan fuzzy C-Means.

5. perhitungan fuzzy mamdani

Menghitung data yang diperoleh dari penelitian sebelumnya guna mengetahui hasil dari data yang ada.

6. perbandingan mamdani, tsukamoto dan sugeno.

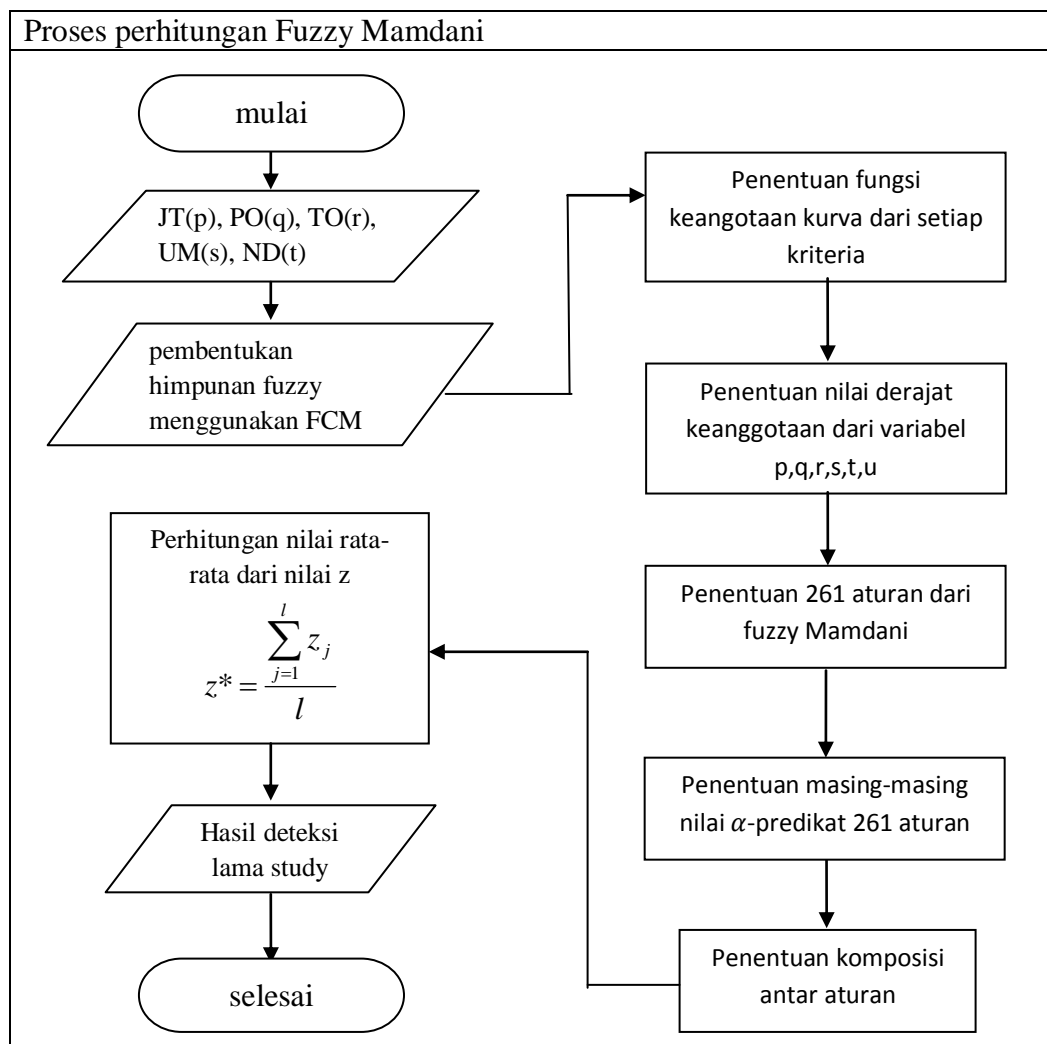
. untuk mengetahui hasil yang di dapat dari penelitian yang dilakukan menggunakan fuzzy tsukamoto, fuzzy mamdani dan fuzzy sugeno untuk membandingkan hasil yang lebih tinggi.

7. selesai

3.5 Representasi Metode Mamdani

3.5.1 Flowchart Perhitungan Metode Mamdani

flowchart yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Flowchart Perhitungan Metode Mamdani

Keterangan :

1. Proses awal dilakukan dengan menentukan masing kriteria yaitu : JT (jarak tempuh),UM(usia masuk), TO(tanggung orangtua), PO (penghasilan orangtua),LS (lama studi), dan ND (nilai danem).
2. Kemudian dari kriteria tersebut dilanjutkan dengan menentukan implikasi dari masing-masing kriteria (menentukan himpunan dari masing-masing variabel).
3. Proses perhitungan fungsi derajat keanggotaan menggunakan FCM dengan kurva dari setiap kriteria variabel yang nantinya digunakan sebagai pembobotan nilai dari masing-masing kriteria.
4. Dari himpunan tersebut dilakukan proses perhitungan nilai derajat keanggotaan dari variabel p, q, r, s, t, u yang nantinya akan digunakan sebagai pembobotan nilai dari masing-masing kriteria dari implikasi setiap aturan.
5. Menentukan 216 aturan dimana didapat probabilitas implikasi dari masing-masing kriteria.
6. dari 216 aturan ditentukan perhitungan dengan kurva dekomposisi.
7. Proses perhitungan nilai rata-rata z
8. Dari hasil perhitungan nilai average z aturan maka didapatkan nilai akhir berupa prediksi lama studi mahasiswa.

3.5.2 Pembentukan Himpunan Fuzzy

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

3.5.3 Aplikasi Fungsi Implikasi

1. Jarak tempuh (JT)
 - Sangat dekat
 - Dekat
 - Sedang

- Jauh
- 2. Penghasilan orangtua (PO) - Rendah
 - Sedang
 - Tinggi
- 3. Tanggungan orangtua (TO)- Sedikit
 - Sedang
 - Banyak
- 4. Usia masuk (UM) - Normal
 - Terlambat
- 5. Nilai danem (ND) - Rendah
 - Sedang
 - Tinggi
- 6. Lama study (LS) - Cepat
 - Lama

3.5.4 Derajat Keanggotaan Fuzzy Menggunakan perhitungan Fuzzy C-Means

Penentuan masing-masing nilai himpunan dari semua variabel (Jarak tempuh, Penghasilan orangtua, Tanggungan orangtua, Usia masuk, Nilai danem) dilakukan dengan melakukan perhitungan menggunakan Fuzzy C-Means.

Derajat keanggotaan merupakan suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik pusat input data kedalam nilai keanggotaannya (fungsi keanggotaan), fungsi keanggotaan memiliki interval nilai antara 0 dan 1, adapun untuk mendapatkan nilai keanggotaan dapat dilakukan menggunakan perhitungan fuzzy C-Means.

Pada proses pembentukan himpunan fuzzy pengambilan data mahasiswa yang akan diolah ada 80 data mahasiswa, dari total tersebut dilakukan perhitungan menggunakan Fuzzy C-Means untuk menentukan masing-masing nilai himpunan dari 5 variabel, berikut gambaran singkatnya

3.5.5 Data yang di olah

selanjutnya proses penyelesaian masalah yang ada untuk penentuan himpunan dengan penerapan algoritma C-Means yang menggunakan parameter-parameter sebagai berikut:

jumlah cluster : 3

jumlah data : 80

jumlah variabel : 5

tabel 3.1 dan 3.2 merupakan data yang digunakan untuk melakukan pembentukan himpunan fuzzy

- **Langkah pertama menentukan cluster awal**

Memberikan nilai awal pada matrik fuzzy pseudo-partition dengan syarat diberi nilai awal sembarang dalam jangkauan $[0,1]$, bisa dilihat pada tabel 3.3 berikut

Tabel 3.3 Cluster awal

NO	NAMA	PENGHASILAN	C1	C2	C3
1	Amin Azhar	1.5	0.07552	0.66552	0.25896
2	Muhammad Aminuddin	3	0.22804	0.2745	0.49746
3	Joni	3.5	0.11871	0.42151	0.45977
4	Hadrotun Nahla	3.5	0.34533	0.34261	0.31206
5	Alfin Nahariyah	1.5	0.17905	0.24751	0.57344
-	-	-	-	-	-
80	Muhammad Rifqi S	1.5	0.29076	0.30392	0.40532

- **Langkah kedua menghitung nilai centroid**

hasil perhitungan C1,C2 dan C3 dikalikan dengan variabel dari hasil kuisioner bisa dilihat pada tabel 3.4 berikut dan hasil centroid pada tabel 3.5.

Tabel 3.4 perhitungan C1, C2 dan C3 iterasi pertama

MHS	C1 ²	C1 ² *PENGHASILAN	C2 ²	C2 ² *PENGHASILAN	C3 ²	C3 ² *PENGHASILAN
1	0.00570	0.00856	0.44292	0.66437	0.06706	0.10059
2	0.05200	0.15601	0.07535	0.22605	0.24746	0.74239
3	0.01409	0.04933	0.17767	0.62186	0.21139	0.73987
4	0.11925	0.41738	0.11738	0.41084	0.09738	0.34083
5	0.03206	0.04809	0.06126	0.09189	0.32884	0.49326
-	-	-	-	-	-	-

80	0.08454	0.12681	0.09237	0.138548914	0.16429	0.24643
Σ	18.57557	43.57754	10.29338	26.66676	7.45195	18.64661

Tabel 3.5 hasil centroid C1,C2 dan C3 iterasi pertama

hasil centroid	C1	C2	C3
$\Sigma c^2/c^2 \cdot \text{variabel}$	2.34596	2.59067	2.50224

- **Langkah ketiga menentukan jarak**

Sebagai contoh, untuk perhitungan jarak data mahasiswa dengan centroid ada pada tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 jarak data ke setiap cluster adalah :

Data ke-i	jarak ke centroid		
	Variabel-centroid	Variabel-centroid	Variabel-centroid
1	0.84596	1.09067	1.00224
2	0.65404	0.40933	0.49776
3	1.15404	0.90933	0.99776
4	1.15404	0.90933	0.99776
5	0.84596	1.09067	1.00224
-	-	-	-
80	0.84596	1.09067	1.00224

- **Langkah keempat**

Setelah menghitung jarak yang diperlu dilakukan adalah menghitung perubahan matriks partisi, penghitungan ini berfungsi sebagai nilai awal matriks jika mengalami perulangan dan agar lokasi cluster bisa berada pada posisi yang benar, bisa dilihat pada tabel 3.7

Tabel 3.7 tabel perubahan matrik psedue partition

Data ke-i	μ_1	μ_2	μ_3
1	0.43214	0.25998	0.30788
2	0.18941	0.48357	0.32702
3	0.25326	0.40792	0.33882
4	0.25326	0.40792	0.33882
5	0.43214	0.25998	0.30788
-	-	-	-
80	0.43214	0.25998	0.30788

- **Langkah kelima**

Menghitung nilai Fungsi Obyektif pada iterasi ke-t, Fungsi obyektif digunakan sebagai syarat perulangan untuk mendapatkan hasil cluster yang konvergen. Sehingga diperoleh kecenderungan data untuk masuk ke *cluster* mana pada *step* akhir, bisa di lihat pada tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 tabel perubahan nilai fungsi objectif

Data ke-i	c1	c2	c3
1	0.36557	0.28355	0.30857
2	0.12388	0.19794	0.16278
3	0.29228	0.37093	0.33806
4	0.29228	0.37093	0.33806
5	0.36557	0.28355	0.30857
-	-	-	-
80	0.36557	0.28355	0.30857
Total	20.04499	18.54841	18.59824
Total			57.19164
nilai fungsi objektif			1000
perubahan fungsi objektif			942.80836

- **Langkah keenam**

Cek Kondisi berhenti :

Jika ($[Pt-Pt_{\square\square}] < \square$) atau ($t < \text{maxIter}$) maka berhenti;

Jika tidak : $t = t+1$, ulangi langkah ke-4;

Langkah keenam berfungsi sebagai pengkodisian perhitungan terhadap data, apakah suatu cluster yang telah dihasilkan sudah memenuhi syarat atau perlu dilakukan iterasi selanjutnya agar lokasi cluster yang dihasilkan bisa konvergen atau berada pada posisi yang benar.

Dari perhitungan diatas dengan menggunakan 80 data mahasiswa mendapat hasil yang konvergen dilanjutkan sampai iterasi keenam dengan menggunakan persamaan dan langkah-langkah yang sama dengan algoritma Fuzzy C-means diatas.

Tabel 3.9 berikut ini adalah hasil perubahan fungsi objektif pada iterasi ke-enam.

Tabel 3.9 Fungsi Objektif dari iterasi ke-6

Data ke-i	c1	c2	c3
1	0.32346	0.05388	0.08684
2	0.02432	0.04376	0.15911
3	0.01071	0.12967	0.02609
4	0.01071	0.12967	0.02609
5	0.32346	0.05388	0.08684
-	-	-	-
80	0.32346	0.05388	0.08684
Total	10.50438	5.99631	5.26046
Total			21.76114
nilai fungsi objektif			21.77085
perubahan fungsi objektif			0.00970

Berdasarkan nilai dari persamaan 6, Karena nilai perubahan Fungsi Objektif sudah berada dibawah nilai Trasehold maka nilai dianggap Sudah Konvergen. Data hasil Konvergen dapat dilihat pada tabel 3.10 berikut ini.

NO	C1	C2	C3
1	1.855747	3.635805	2.825134

Tabel 3.10 data hasil konvergen

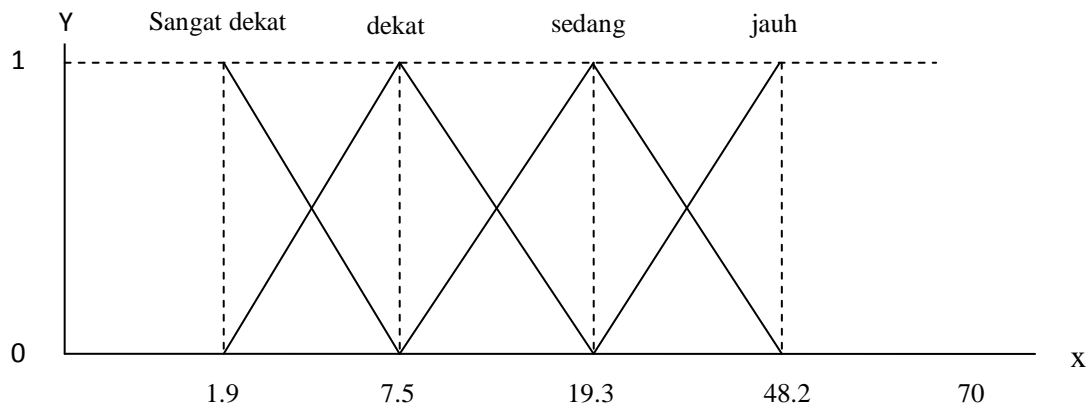
Dilihat dari nilai posisi centroidnya dari iterasi ke 6 dapat disimpulkan bahwa nilai derajat keanggotaan untuk variabel penghasilan terbagi menjadi 3 atribut, jadi kesimpulannya adalah :

- penghasilan rendah dengan nilai centroid 1.8
- penghasilan sedang dengan nilai centroid 2.8
- penghasilan tinggi dengan nilai centroid 3.6

Berikut hasil perhitungan fungsi keanggotaan menggunakan Fuzzy C-means dari setiap variabel.

1. Jarak tempuh (km)

Fungsi keanggotaan variabel Jarak Tempuh bisa dilihat pada gambar 3.3 berikut



Gambar 3.3 Grafik Jarak tempuh

Fungsi keanggotaan dari variabel jarak tempuh dapat dirumuskan :

$$\mu_{\text{JT sangat dekat}} [p] = \begin{cases} 1 & p < 1,9 \\ (7,5 - p)/(7,5 - 1,9) & 1,9 \leq p \leq 7,5 \\ 0 & p > 7,5 \end{cases}$$

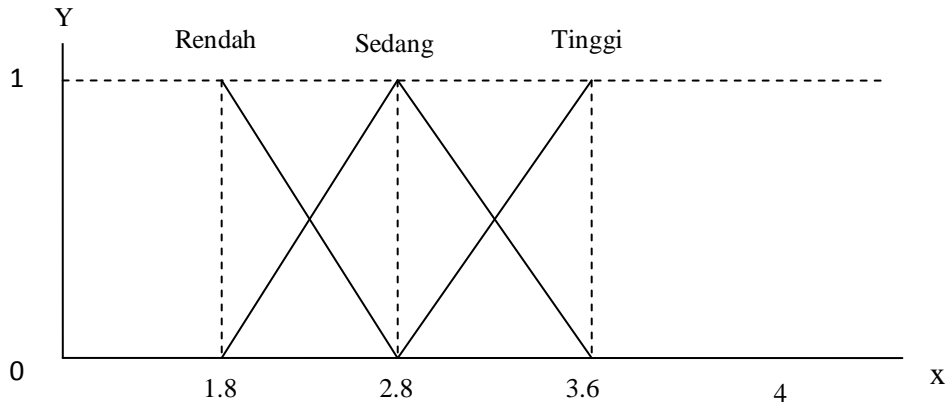
$$\mu_{\text{Jt dekat}} [p] = \begin{cases} 0 & p \leq 1,9 \text{ atau } p \geq 19,3 \\ (p - 1,9)/(7,5 - 1,9) & 1,9 \leq p \leq 7,5 \\ (19,3 - p)/(19,3 - 7,5) & 7,5 \leq p \leq 19,3 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{JT sedang}} [p] = \begin{cases} 0 & p \leq 7,5 \text{ atau } x \geq 48,2 \\ (p - 7,5)/(19,3 - 7,5) & 7,5 \leq p \leq 19,3 \\ (48,2 - p)/(48,2 - 19,3) & 19,3 \leq p \leq 48,2 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Jt jauh}} [p] = \begin{cases} 0 & p \leq 19,3 \\ (p - 19,3)/(48,2 - 19,3) & 19,3 \leq p \leq 48,2 \\ 1 & p \geq 48,2 \end{cases}$$

2. Penghasilan Orangtua

Fungsi keanggotaan variabel Jarak penghasilan bisa dilihat pada gambar 3.4 berikut



Gambar 3.4 Grafik Penghasilan

Fungsi keanggotaan dari variabel Penghasilan dapat dirumuskan :

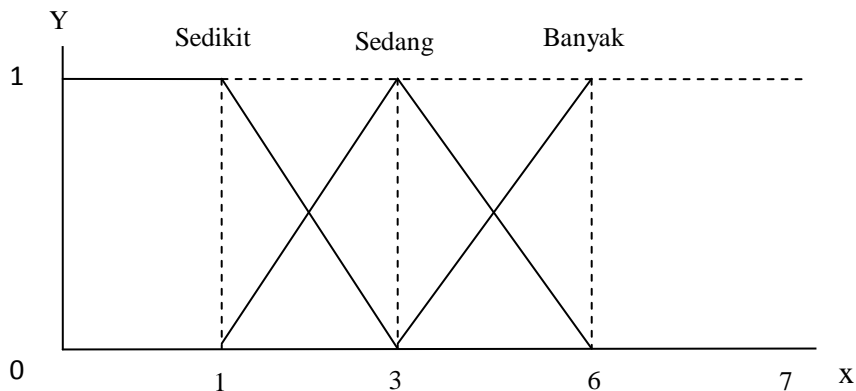
$$\mu_{\text{Penghasilan Rendah}} [q] = \begin{cases} 1 & q \leq 1.8 \\ (q - 1.8)/(2.8 - 1.8) & 1.8 \leq q \leq 2.8 \\ 0 & q > 2.8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Penghasilan Sedang}} [q] = \begin{cases} 0 & q \leq 1.8 \text{ atau } q \geq 3.6 \\ (q - 1.8)/(2.8 - 1.8) & 1.8 \leq q \leq 2.8 \\ (3.6 - q)/(3.6 - 2.8) & 2.8 \leq q \leq 3.6 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Penghasilan Tinggi}} [q] = \begin{cases} 0 & q \leq 2.8 \\ (q - 2.8)/(3.6 - 2.8) & 2.8 \leq q \leq 3.6 \\ 1 & q \geq 3.6 \end{cases}$$

3. Tanggungan Orangtua

Fungsi keanggotaan variabel tanggungan orangtua bisa dilihat pada gambar 3.5 berikut



Gambar 3.5 Grafik Tanggungan Orangtua

Fungsi keanggotaan dari variabel Tanggungan Orangtua dapat dirumuskan :

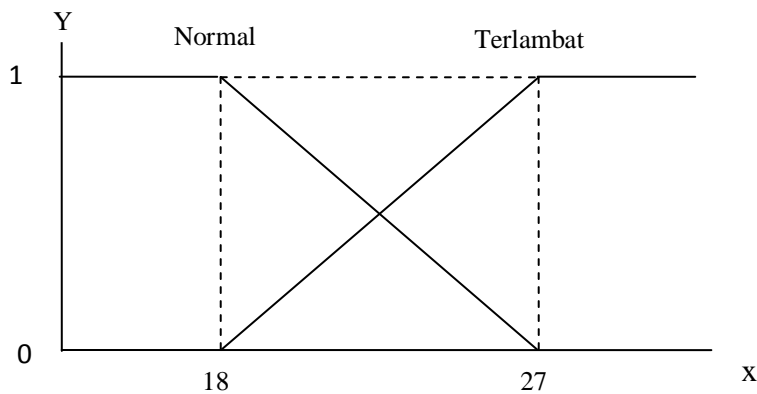
$$\mu_{\text{TO Sedikit}} [r] = \begin{cases} 1 & r \leq 1 \\ (r-1)/(3-1) & 1 \leq r \leq 3 \\ 0 & r > 3 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{TO Sedang}} [r] = \begin{cases} 0 & r \leq 1 \text{ atau } r \geq 6 \\ (r-1)/(3-1) & 1 \leq r \leq 3 \\ (6-r)/(6-3) & 3 \leq r \leq 6 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{TO Banyak}} [r] = \begin{cases} 0 & r \leq 3 \text{ atau } r \geq 7 \\ (r-3)/(6-3) & 3 \leq r \leq 6 \\ 1 & r \geq 6 \end{cases}$$

4. Usia Masuk

Fungsi keanggotaan variabel usia masuk bisa dilihat pada gambar 3.6 berikut



Gambar 3.6 Grafik Usia Masuk

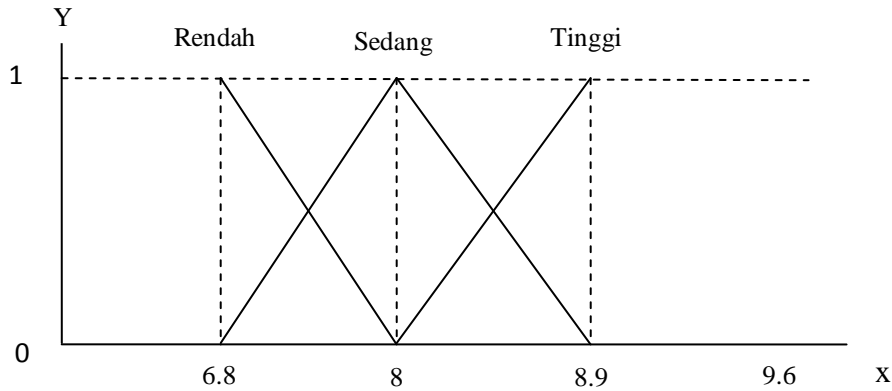
Fungsi keanggotaan dari variabel Usia Masuk dapat dirumuskan :

$$\mu_{\text{UM Normal}} [s] = \begin{cases} 1 & s \leq 18 \\ (27-s)/(27-18) & 18 \leq s \leq 27 \\ 0 & s > 27 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{UM Terlambat}} [s] = \begin{cases} 0 & s \leq 18 \\ (s-27)/(27-18) & 18 \leq s \leq 27 \\ 1 & s > 27 \end{cases}$$

5. Nilai Danem

Fungsi keanggotaan variabel nilai danem bisa dilihat pada gambar 3.7 berikut



Gambar 3.7 Grafik Nilai Danem

Fungsi keanggotaan dari variabel Nilai Danem dapat dirumuskan :

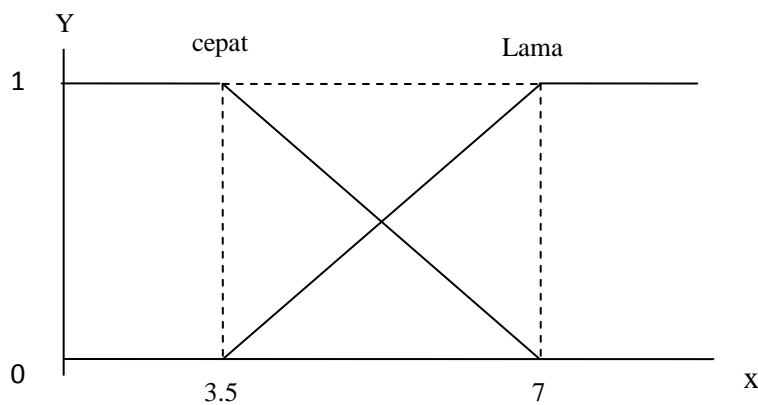
$$\mu_{\text{ND Rendah}} [t] = \begin{cases} 1 & t \leq 6,8 \\ (t - 6,8)/(8 - 6,8) & 6,8 \leq t \leq 8 \\ 0 & > 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{ND Sedang}} [t] = \begin{cases} 0 & t \leq 6,8 \text{ atau } t \geq 8,9 \\ (t - 6,8)/(8 - 6,8) & 6,8 \leq t \leq 8 \\ (8,9 - t)/(8,9 - 8) & 8 \leq t \leq 8,9 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{ND Tinggi}} [t] = \begin{cases} 0 & t \leq 8 \text{ atau } t \geq 9,6 \\ (t - 8)/(8,9 - 8) & 8 \leq t \leq 8,9 \\ (9,6 - t)/(9,6 - 8,9) & 8,9 \leq t \leq 9,6 \\ 1 & r > 9,6 \end{cases}$$

6. Lama Study

Fungsi keanggotaan variabel lama studi bisa dilihat pada gambar 3.8 berikut



Gambar 3.8 Grafik Lama Study

Fungsi keanggotaan dari variabel Lama Study dapat dirumuskan :

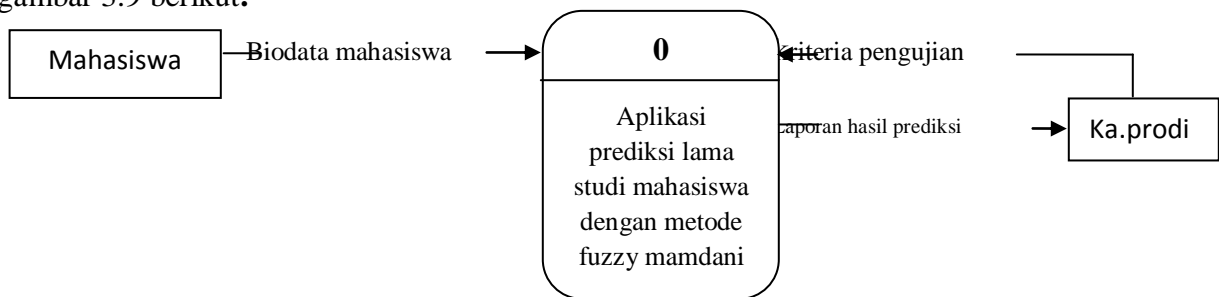
$$\mu_{\text{Ls Cepat}} [x] = \begin{cases} 1 & x \leq 3.5 \\ (x - 3.5)/(7 - 3.5) & 3.5 \leq x \leq 7 \\ 0 & x \geq 7 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Ls Lama}} [x] = \begin{cases} 0 & x \leq 3.5 \\ (7 - x)/(7 - 3.5) & 3.5 \leq x \leq 7 \\ 1 & x \geq 7 \end{cases}$$

3.6 Perancangan Sistem

3.6.1 Data Context Diagram

Context diagram yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.9 berikut.

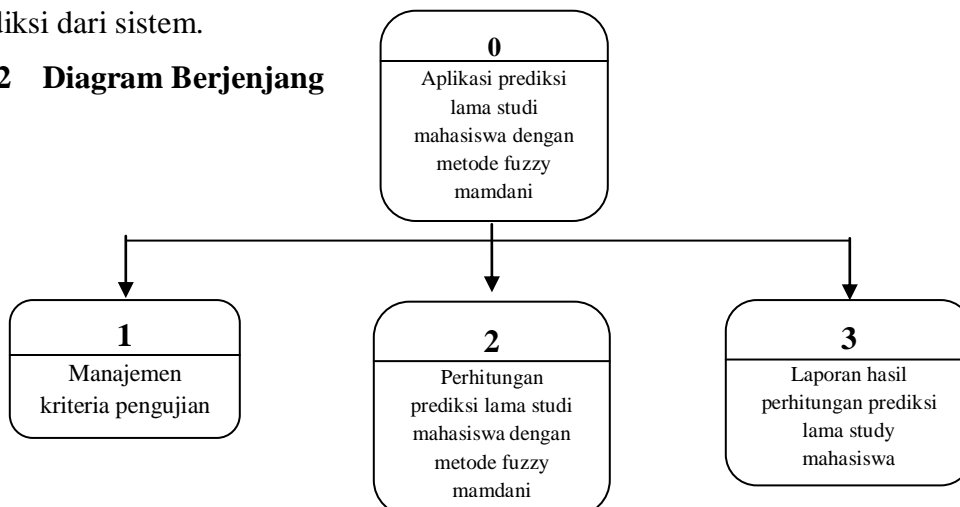


Gambar 3.9 Context diagram prediksi lama studi mahasiswa

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 memberikan beberapa kriteria pengujian kepada sistem tersebut, dan juga menerima laporan hasil prediksi dari sistem.

3.6.2 Diagram Berjenjang



Gambar 3.10 Diagram Berjenjang Prediksi Lama Studi Mahasiswa

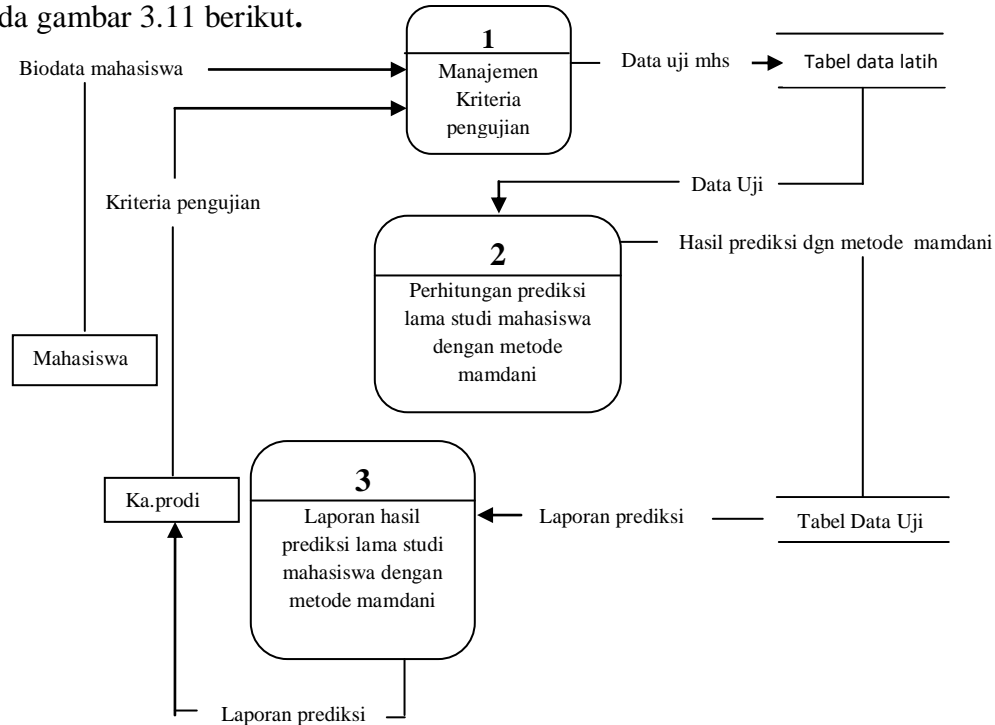
Keterangan :

- Top Level : Aplikasi prediksi lama studi mahasiswa dengan metode Fuzzy Mamdani
- Level 0 : Merupakan sub proses dari sistem prediksi lama studi mahasiswa dengan metode Mamdani yang sudah dibagi menjadi beberapa sub proses antara lain ;
 1. Menentukan kriteria pengujian
 2. Perhitungan prediksi lama studi mahasiswa dengan metode Fuzzy Mamdani
 3. Laporan hasil perhitungan prediksi lama studi mahasiswa

3.6.3 Data Flow Diagram

a. Data Flow Diagram Level 1

Data flow diagram yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.11 berikut.



Gambar 3.11 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 Mamdani, dan hasil dari perhitungan tersebut disimpan dalam database. Kaprodi akan menerima laporan prediksi lama studi.

3.6.4 Perhitungan aturan dari Fuzzy Mamdani

Jumlah aturan yang digunakan pada FIS model mamdani ada 216 aturan. Sedangkan operator yang digunakan adalah AND. Untuk detail dari aturan ditunjukkan pada tabel 3.11. Setelah diketahui nilai derajat keanggotaan keluaran dari setiap aturan yang dihasilkan dari kombinasi derajat keanggotaan jarak tempuh, penghasilan orangtua, tanggungan orangtua, usia masuk dan nilai danem, maka langkah selanjutnya adalah mencari nilai output, yaitu lama studi mahasiswa, dari tiap-tiap aturan. Hasil akhir dari nilai output lama studi mahasiswa menggunakan rata-rata terbobot.

Tabel 3.11. Aturan-aturan rule yang digunakan dalam sistem logika fuzzy Mamdani

NO	If	JARAK TEMPUH	Operator	PENGHASILAN	OPERATOR	TANGGUNGAN	OPERATOR	USIA	OPERATOR	DANEM	THEN	Zi
1	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
2	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Cepat
3	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
4	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
5	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Cepat
6	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
7	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
8	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
9	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
10	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
11	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
12	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
13	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
14	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
15	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
16	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
17	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
18	If	sangat dekat	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
19	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
20	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Cepat
21	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
22	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
23	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
24	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat

NO	if	JARAK TEMPUH	Operator	PENGHASILAN	OPERATOR	TANGGUNGAN	OPERATOR	USIA	OPERATOR	DANEM	THEN	Zi
25	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
26	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
27	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
28	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
29	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
30	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
31	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
32	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
33	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
34	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
35	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
36	if	sangat dekat	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
37	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
38	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Cepat
39	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
40	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
41	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
42	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
43	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
44	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
45	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
46	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
47	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
48	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
49	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama

NO	if	JARAK TEMPUH	Operator	PENGHASILAN	OPERATOR	TANGGUNGAN	OPERATOR	USIA	OPERATOR	DANEM	THEN	Zi
50	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
51	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
52	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
53	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
54	if	sangat dekat	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
55	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
56	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
57	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
58	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
59	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
60	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
61	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
62	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
63	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
64	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
65	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
66	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
67	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
68	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
69	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
70	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
71	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
72	if	Dekat	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
73	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
74	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama

NO	if	JARAK TEMPUH	Operator	PENGHASILAN	OPERATOR	TANGGUNGAN	OPERATOR	USIA	OPERATOR	DANEM	THEN	Zi
75	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
76	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
77	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
78	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
79	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
80	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
81	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
82	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
83	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
84	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
85	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
86	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
87	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
88	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
89	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
90	if	Dekat	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
91	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
92	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
93	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
94	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
95	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
96	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
97	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
98	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
99	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat

NO	if	JARAK TEMPUH	Operator	PENGHASILAN	OPERATOR	TANGGUNGAN	OPERATOR	USIA	OPERATOR	DANEM	THEN	Zi
100	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
101	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
102	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
103	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
104	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
105	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
106	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
107	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
108	if	Dekat	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
109	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
110	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
111	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
112	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
113	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
114	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
115	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
116	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Cepat
117	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
118	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
119	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
120	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
121	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
122	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
123	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
124	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama

NO	if	JARAK TEMPUH	Operator	PENGHASILAN	OPERATOR	TANGGUNGAN	OPERATOR	USIA	OPERATOR	DANEM	THEN	Zi
125	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
126	if	Sedang	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
127	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
128	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
129	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
130	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
131	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
132	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
133	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
134	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
135	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
136	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
137	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
138	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
139	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
140	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
141	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
142	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
143	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
144	if	Sedang	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
145	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
146	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
147	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
148	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
149	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama

NO	if	JARAK TEMPUH	Operator	PENGHASILAN	OPERATOR	TANGGUNGAN	OPERATOR	USIA	OPERATOR	DANEM	THEN	Zi
150	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
151	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
152	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
153	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
154	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
155	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
156	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
157	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
158	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
159	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
160	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
161	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
162	if	Sedang	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
163	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
164	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
165	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
166	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
167	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
168	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
169	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
170	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
171	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
172	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
173	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
174	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat

NO	if	JARAK TEMPUH	Operator	PENGHASILAN	OPERATOR	TANGGUNGAN	OPERATOR	USIA	OPERATOR	DANEM	THEN	Zi
175	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
176	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
177	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
178	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
179	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
180	if	Jauh	AND	Rendah	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
181	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
182	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
183	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
184	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
185	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
186	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
187	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
188	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
189	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
190	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
191	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
192	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
193	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
194	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
195	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
196	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
197	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
198	if	Jauh	AND	Sedang	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
199	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama

NO	if	JARAK TEMPUH	Operator	PENGHASILAN	OPERATOR	TANGGUNGAN	OPERATOR	USIA	OPERATOR	DANEM	THEN	Zi
200	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
201	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
202	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
203	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
204	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Sedikit	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
205	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
206	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
207	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
208	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
209	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
210	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Sedang	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat
211	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Rendah	THEN	Lama
212	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Sedang	THEN	Lama
213	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	Normal	AND	Tinggi	THEN	Cepat
214	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Rendah	THEN	Lama
215	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Sedang	THEN	Lama
216	if	Jauh	AND	Tinggi	AND	Banyak	AND	terlambat	AND	Tinggi	THEN	Cepat

3.6.5 Studi Kasus

Dari data yang didapat akan dilakukan satu pengujian data latih, contoh kasus dari permasalahan sebagai berikut : Alfin Nahariyah dengan jarak tempuh 20 kilo meter, pendapatan ortu 1,5 juta, tanggungan ortu 3 saudara, usia masuk 19 tahun dan nilai danem 7,1. Berapa tahun lama studi Alfin Nahariyah?

Diketahui :

Nama : Alfin Nahariyah

Jarak Tempuh : 20 Kilo meter

Penghasilan Ortu : 1.5 Juta

Tanggungan Ortu : 3 Saudara

Usia Masuk : 19 Tahun

Nilai Danem : 7,1

Ditanya : Lama studi?

• **hitung nilai keanggotaan tiap variabel :**

1. μ Jarak tempuh Sangat Dekat[p] = 0

μ Jarak tempuh Dekat[p] = 0

$$\mu \text{ Jarak tempuh Sedang[p]} = \frac{48,2-20}{48,2-19,3} = \frac{28,2}{28,8} = 0,9757$$

$$\mu \text{ Jarak tempuh Jauh[p]} = \frac{20-19,3}{48,2-19,3} = \frac{0,7}{28,9} = 0,242$$

2. μ Penghasilan ortu Rendah[q] = 1

μ Penghasilan ortu Menengah[q] = 0

μ Penghasilan ortu Tinggi[q] = 0

3. μ Tanggungan ortu Sedikit[r] = 0

μ Tanggungan ortu Sedang[r] = 1

μ Tanggungan ortu Banyak[r] = 0

4. μ Usia masuk Normal[s] = $\frac{27-19}{27-18} = \frac{8}{9} = 0,8889$

μ Usia masuk Terlambat[s] = $\frac{19-18}{27-18} = \frac{1}{9} = 0,1111$

5. μ NilaidanemRendah[t] = $\frac{8-7,1}{8-6,8} = \frac{0,9}{1,2} = 0,75$

$$\mu \text{ Nilaidanem Sedang}[t] = \frac{7,1-6,8}{8-6,8} = \frac{0,3}{1,2} = 0,25$$

$$\mu \text{ Nilaidanem Tinggi}[t] = 0$$

penentuan nilai α predikat dan z pada setiap aturan :

NO	Jarak tempuh	Penghasilan	tanggungan	Usia	Danem	Z
1	0	1	0	0.8889	0.75	0
2	0	1	0	0.8889	0.25	0
3	0	1	0	0.8889	0	0
4	0	1	0	0.1111	0.75	0
5	0	1	0	0.1111	0.25	0
6	0	1	0	0.1111	0	0
7	0	1	1	0.8889	0.75	0
8	0	1	1	0.8889	0.25	0
9	0	1	1	0.8889	0	0
10	0	1	1	0.1111	0.75	0
11	0	1	1	0.1111	0.25	0
12	0	1	1	0.1111	0	0
13	0	1	0	0.8889	0.75	0
14	0	1	0	0.8889	0.25	0
15	0	1	0	0.8889	0	0
16	0	1	0	0.1111	0.75	0
17	0	1	0	0.1111	0.25	0
18	0	1	0	0.1111	0	0
19	0	0	0	0.8889	0.75	0
20	0	0	0	0.8889	0.25	0
21	0	0	0	0.8889	0	0
22	0	0	0	0.1111	0.75	0
23	0	0	0	0.1111	0.25	0
24	0	0	0	0.1111	0	0
25	0	0	1	0.8889	0.75	0
26	0	0	1	0.8889	0.25	0
27	0	0	1	0.8889	0	0
28	0	0	1	0.1111	0.75	0
29	0	0	1	0.1111	0.25	0
30	0	0	1	0.1111	0	0
31	0	0	0	0.8889	0.75	0
32	0	0	0	0.8889	0.25	0
33	0	0	0	0.8889	0	0

NO	Jarak tempuh	Penghasilan	tanggungan	Usia	Danem	Z
34	0	0	0	0.1111	0.75	0
35	0	0	0	0.1111	0.25	0
36	0	0	0	0.1111	0	0
37	0	0	0	0.8889	0.75	0
38	0	0	0	0.8889	0.25	0
39	0	0	0	0.8889	0	0
40	0	0	0	0.1111	0.75	0
41	0	0	0	0.1111	0.25	0
42	0	0	0	0.1111	0	0
43	0	0	1	0.8889	0.75	0
44	0	0	1	0.8889	0.25	0
45	0	0	1	0.8889	0	0
46	0	0	1	0.1111	0.75	0
47	0	0	1	0.1111	0.25	0
48	0	0	1	0.1111	0	0
49	0	0	0	0.8889	0.75	0
50	0	0	0	0.8889	0.25	0
51	0	0	0	0.8889	0	0
52	0	0	0	0.1111	0.75	0
53	0	0	0	0.1111	0.25	0
54	0	0	0	0.1111	0	0
55	0	1	0	0.8889	0.75	0
56	0	1	0	0.8889	0.25	0
57	0	1	0	0.8889	0	0
58	0	1	0	0.1111	0.75	0
59	0	1	0	0.1111	0.25	0
60	0	1	0	0.1111	0	0
61	0	1	1	0.8889	0.75	0
62	0	1	1	0.8889	0.25	0
63	0	1	1	0.8889	0	0
64	0	1	1	0.1111	0.75	0
65	0	1	1	0.1111	0.25	0
66	0	1	1	0.1111	0	0
67	0	1	0	0.8889	0.75	0
68	0	1	0	0.8889	0.25	0
69	0	1	0	0.8889	0	0
70	0	1	0	0.1111	0.75	0

NO	Jarak tempuh	Penghasilan	tanggungan	Usia	Danem	Z
71	0	1	0	0.1111	0.25	0
72	0	1	0	0.1111	0	0
73	0	0	0	0.8889	0.75	0
74	0	0	0	0.8889	0.25	0
75	0	0	0	0.8889	0	0
76	0	0	0	0.1111	0.75	0
77	0	0	0	0.1111	0.25	0
78	0	0	0	0.1111	0	0
79	0	0	1	0.8889	0.75	0
80	0	0	1	0.8889	0.25	0
81	0	0	1	0.8889	0	0
82	0	0	1	0.1111	0.75	0
83	0	0	1	0.1111	0.25	0
84	0	0	1	0.1111	0	0
85	0	0	0	0.8889	0.75	0
86	0	0	0	0.8889	0.25	0
87	0	0	0	0.8889	0	0
88	0	0	0	0.1111	0.75	0
89	0	0	0	0.1111	0.25	0
90	0	0	0	0.1111	0	0
91	0	0	0	0.8889	0.77	0
92	0	0	0	0.8889	0.25	0
93	0	0	0	0.8889	0	0
94	0	0	0	0.1111	0.75	0
95	0	0	0	0.1111	0.25	0
96	0	0	0	0.1111	0	0
97	0	0	1	0.8889	0.75	0
98	0	0	1	0.8889	0.25	0
99	0	0	1	0.8889	0	0
100	0	0	1	0.1111	0.75	0
101	0	0	1	0.1111	0.25	0
102	0	0	1	0.1111	0	0
103	0	0	0	0.8889	0.75	0
104	0	0	0	0.8889	0.25	0
105	0	0	0	0.8889	0	0
106	0	0	0	0.1111	0.75	0
107	0	0	0	0.1111	0.25	0

NO	Jarak tempuh	Penghasilan	tanggungan	Usia	Danem	Z
108	0	0	0	0.1111	0	0
109	0.9757	1	0	0.8889	0.75	0
110	0.9757	1	0	0.8889	0.25	0
111	0.9757	1	0	0.8889	0	0
112	0.9757	1	0	0.1111	0.75	0
113	0.9757	1	0	0.1111	0.25	0
114	0.9757	1	0	0.1111	0	0
115	0.9757	1	1	0.8889	0.75	0.75
116	0.9757	1	1	0.8889	0.25	0.25
117	0.9757	1	1	0.8889	0	0
118	0.9757	1	1	0.1111	0.75	0.1111
119	0.9757	1	1	0.1111	0.25	0.1111
120	0.9757	1	1	0.1111	0	0
121	0.9757	1	0	0.8889	0.75	0
122	0.9757	1	0	0.8889	0.25	0
123	0.9757	1	0	0.8889	0	0
124	0.9757	1	0	0.1111	0.75	0
125	0.9757	1	0	0.1111	0.25	0
126	0.9757	1	0	0.1111	0	0
127	0.9757	0	0	0.8889	0.75	0
128	0.9757	0	0	0.8889	0.25	0
129	0.9757	0	0	0.8889	0	0
130	0.9757	0	0	0.1111	0.75	0
131	0.9757	0	0	0.1111	0.25	0
132	0.9757	0	0	0.1111	0	0
133	0.9757	0	1	0.8889	0.75	0
134	0.9757	0	1	0.8889	0.25	0
135	0.9757	0	1	0.8889	0	0
136	0.9757	0	1	0.1111	0.75	0
137	0.9757	0	1	0.1111	0.25	0
138	0.9757	0	1	0.1111	0	0
139	0.9757	0	0	0.8889	0.75	0
140	0.9757	0	0	0.8889	0.25	0
141	0.9757	0	0	0.8889	0	0
142	0.9757	0	0	0.1111	0.75	0
143	0.9757	0	0	0.1111	0.25	0
144	0.9757	0	0	0.1111	0	0

NO	Jarak tempuh	Penghasilan	tanggungan	Usia	Danem	Z
145	0.9757	0	0	0.8889	0.75	0
146	0.9757	0	0	0.8889	0.25	0
147	0.9757	0	0	0.8889	0	0
148	0.9757	0	0	0.1111	0.75	0
149	0.9757	0	0	0.1111	0.25	0
150	0.9757	0	0	0.1111	0	0
151	0.9757	0	1	0.8889	0.75	0
152	0.9757	0	1	0.8889	0.25	0
153	0.9757	0	1	0.8889	0	0
154	0.9757	0	1	0.1111	0.75	0
155	0.9757	0	1	0.1111	0.25	0
156	0.9757	0	1	0.1111	0	0
157	0.9757	0	0	0.8889	0.75	0
158	0.9757	0	0	0.8889	0.25	0
159	0.9757	0	0	0.8889	0	0
160	0.9757	0	0	0.1111	0.75	0
161	0.9757	0	0	0.1111	0.25	0
162	0.9757	0	0	0.1111	0	0
163	0.0242	1	0	0.8889	0.75	0
164	0.0242	1	0	0.8889	0.25	0
165	0.0242	1	0	0.8889	0	0
166	0.0242	1	0	0.1111	0.75	0
167	0.0242	1	0	0.1111	0.25	0
168	0.0242	1	0	0.1111	0	0
169	0.0242	1	1	0.8889	0.75	0.0242
170	0.0242	1	1	0.8889	0.25	0.0242
171	0.0242	1	1	0.8889	0	0
172	0.0242	1	1	0.1111	0.75	0.0242
173	0.0242	1	1	0.1111	0.25	0.0242
174	0.0242	1	1	0.1111	0	0
175	0.0242	1	0	0.8889	0.75	0
176	0.0242	1	0	0.8889	0.25	0
177	0.0242	1	0	0.8889	0	0
178	0.0242	1	0	0.1111	0.75	0
179	0.0242	1	0	0.1111	0.25	0
180	0.0242	1	0	0.1111	0	0
181	0.0242	0	0	0.8889	0.75	0

NO	Jarak tempuh	Penghasilan	tanggungan	Usia	Danem	Z
182	0.0242	0	0	0.8889	0.25	0
183	0.0242	0	0	0.8889	0	0
184	0.0242	0	0	0.1111	0.75	0
185	0.0242	0	0	0.1111	0.25	0
186	0.0242	0	0	0.1111	0	0
187	0.0242	0	1	0.8889	0.75	0
188	0.0242	0	1	0.8889	0.25	0
189	0.0242	0	1	0.8889	0	0
190	0.0242	0	1	0.1111	0.75	0
191	0.0242	0	1	0.1111	0.25	0
192	0.0242	0	1	0.1111	0	0
193	0.0242	0	0	0.8889	0.75	0
194	0.0242	0	0	0.8889	0.25	0
195	0.0242	0	0	0.8889	0	0
196	0.0242	0	0	0.1111	0.75	0
197	0.0242	0	0	0.1111	0.25	0
198	0.0242	0	0	0.1111	0	0
199	0.0242	0	0	0.8889	0.75	0
200	0.0242	0	0	0.8889	0.25	0
201	0.0242	0	0	0.8889	0	0
202	0.0242	0	0	0.1111	0.75	0
203	0.0242	0	0	0.1111	0.25	0
204	0.0242	0	0	0.1111	0	0
205	0.0242	0	1	0.8889	0.75	0
206	0.0242	0	1	0.8889	0.25	0
207	0.0242	0	1	0.8889	0	0
208	0.0242	0	1	0.1111	0.75	0
209	0.0242	0	1	0.1111	0.25	0
210	0.0242	0	1	0.1111	0	0
211	0.0242	0	0	0.8889	0.75	0
212	0.0242	0	0	0.8889	0.25	0
213	0.0242	0	0	0.8889	0	0
214	0.0242	0	0	0.1111	0.75	0
215	0.0242	0	0	0.1111	0.25	0
216	0.0242	0	0	0.1111	0	0

Tabel 3.12 nilai α predikat dan Z pada setiap aturan

Keterangan :

Jarak : sangat dekat = 0, dekat = 0, sedang = 0.9757, jauh = 0.0242

Penghasilan : rendah = 1, sedang = 0, tinggi = 0

Tanggungan : sedikit = 0, sedang = 0, tinggi = 0

Usia masuk : normal = 0.8889, terlambat = 0.1111

Nilai danem : rendah = 0.75, sedang = 0.25, tinggi = 0

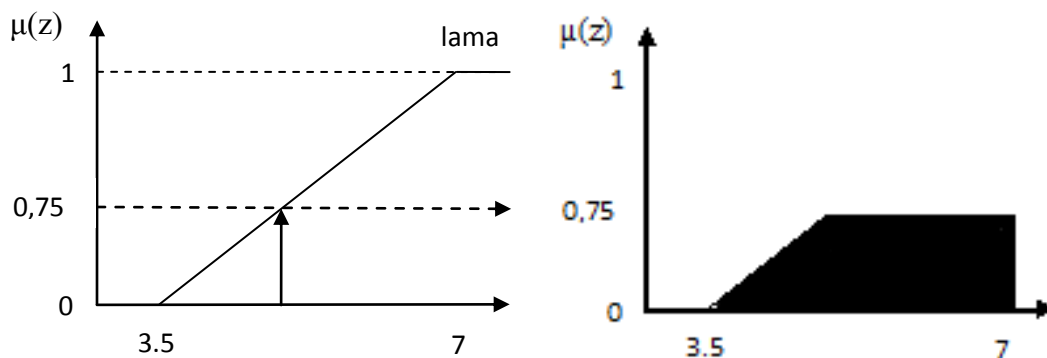
- **Penerapan aplikasi fungsi implikasi**

untuk mendapatkan modifikasi output daerah fuzzy dari aturan rule yang berlaku. Fungsi implikasi yang digunakan adalah metode max. Rule yang terpengaruh nilai derajat keanggotaan adalah rule 115, rule 116.

1) Rule 115

IF jarak tempuh = sedang AND penghasilan = rendah AND tanggungan = sedang AND usia masuk = normal AND nilai danem = rendah THEN lama studi = lama

Aplikasi fungsi implikasi untuk rule 115 ditunjukkan oleh gambar 3.12.

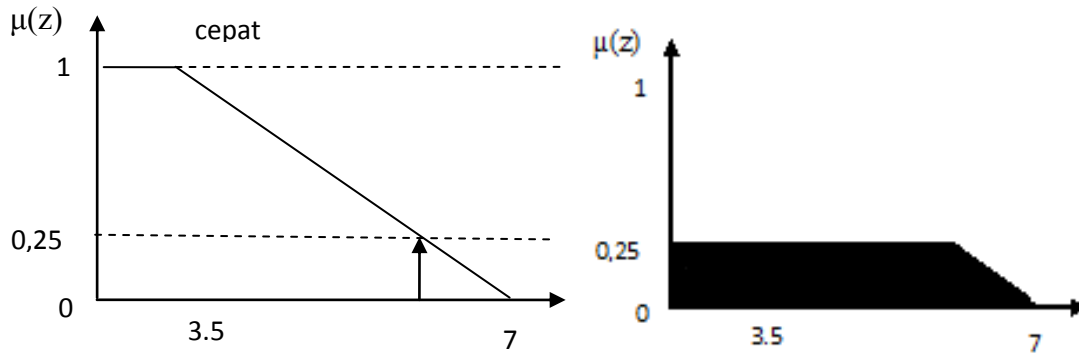


Gambar 3.12 Aplikasi fungsi implikasi untuk *rule* 115

2) Rule 11

IF jarak tempuh = sedang AND penghasilan = rendah AND tanggungan = sedang AND usia masuk = normal AND nilai danem = sedang THEN lama studi = cepat

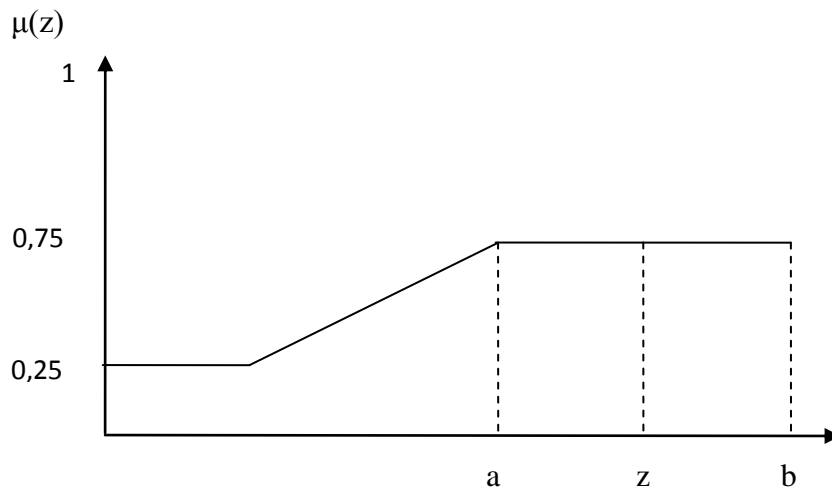
Aplikasi fungsi implikasi untuk rule 116 ditunjukkan oleh gambar 3.13.



Gambar 3.13 Aplikasi fungsi implikasi untuk *rule* 116

- **komposisi antar aturan**

komposisi antar aturan bisa di lihat pada gambar 3.14



Gambar 3.14 kurva komposisi antar aturan

Jadi $b = 7$ (nilai batas maksimum variabel)

$$a - 3.5 / 7 - 3.5 = 0.75$$

$$a - 3.5 = 0.75 * (7 - 3.5)$$

$$a - 3.5 = 0.75 * 3.5$$

$$a - 3.5 = 2.625$$

$$a = 2.625 + 3.5 = 6.125$$

$$\text{Maka nilai } z \text{ akhir adalah } z = (a + b) / 2 = (6.125 + 7) / 2 = 6.56$$

Jadi Alfin nahariyah dengan nilai jarak tempuh 20 kilo meter, pendapatan ortu 1,5 juta, tanggungan ortu 3 saudara, usia masuk 19 tahun, nilai danem 7,1 maka hasil perhitungan dengan menggunakan Metode fuzzy Mamdani didapatkan hasil prediksi lama studi 6.5 tahun dengan klasifikasi lama .

3.7 Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada metode fuzzy Mamdani adalah sebagai berikut:

1. Masukkan batas bawah & batas atas masing-masing himpunan dari perhitungan menggunakan fuzzy C-Means
 - a. jarak tempuh : sangat dekat, dekat, sedang, jauh.
 - b. penghasilan : rendah, menengah, tinggi.
 - c. tanggungan : sedikit, sedang, banyak.
 - d. usia : normal, terlambat.
 - e. nilai danem : rendah, sedang, tinggi.
2. Masukkan input >> jarak tempuh (input p). penghasilan (input q), tanggungan (input r), usia masuk (input s), nilai danem (input t).
3. Menentukan nilai derajat keanggotaan dari masing-masing variabel
4. Tentukan aturan rule yang digunakan
5. Hitung aturan antar komposisi
6. Hitung rata-rata terbobot (z)
7. Hasil akhir lama study (cepat / lama)

3.7.1 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. Web browser (internet explorer, mozilla firefox) sebagai tampilan aplikasi program.
- c. PHP sebagai script pemograman untuk menyusun aplikasi program.
- d. Microsoft office visio sebagai konsep Data Flow Diagram dan Flowcart.

- e. MySQL database sebagai manajemen basis data untuk pengolahan data.

3.7.2 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.

3.8 Struktur Tabel Yang Digunakan

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

3.8.1 Tabel Admin

Tabel admin digunakan untuk menyimpan data user seperti yang terlihat pada tabel 3.13

Tabel 3.13 Struktur Tabel Admin

Field Name	Type	Size	Description
User	Varchar	20	
Password	Varchar	20	

3.8.2 Tabel Data Uji

Tabel data uji digunakan untuk menyimpan data variabel yang sudah diprediksi lihat pada tabel 3.14

Tabel 3.14 Struktur Tabel Data Uji

Field Name	Type	Size	Description
------------	------	------	-------------

Nama Mahasiswa	Varchar	50	
NIM Mahasiswa	String	8	
Jarak tempuh	Double		
Penghasilan orangtua	Double		
Tanggungan orangtua	Double		
Usia Masuk	Integer	11	
Nilai Danem	Double		

3.8.3 Tabel Hasil Prediksi

Tabel hasil prediksi digunakan untuk menyimpan data hasil prediksi seperti yang terlihat pada tabel 3.15

Tabel 3.15 Struktur Tabel Hasil Prediksi

Field Name	Type	Size	Description
Nama Mahasiswa	Varchar	50	
NIM Mahasiswa	String	8	
Tanggal Prediksi	Date		
Lama Study	Double		
Hasil Prediksi	Double		

3.9 Desain Interface

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

3.9.1 Interface Login Admin

Interface form admin pada **Gambar 3.15** ini digunakan untuk akses login admin sebelum masuk ke halaman form menu disini hak akses yang bertanggung jawab penuh adalah admin dengan mengisi user dan password seperti dibawah ini.

Prediksi Penyelesaian Studi Mahasiswa Baru Dengan Metode Fuzzy Mamdani	
<p>Home</p> <p>Visi-Misi</p> <p>Data Mahasiswa</p> <p>Proses Prediksi</p> <p>Quisioner</p> <p>Setting</p>	<input type="text" value="Username"/> <input type="text" value="Pasword"/> <input type="button" value="Login"/>

Gambar 3.15 Interface Login Admin

3.9.2 Interface Home

Interface home pada **Gambar 3.16** adalah suatu halaman yang menampilkan penjelasan mengenai Metode Mamdani.

Prediksi Penyelesaian Studi Mahasiswa Baru Dengan Metode Fuzzy Mamdani	
<p>Home</p> <p>Visi-Misi</p> <p>Data Mahasiswa</p> <p>Proses Prediksi</p> <p>Quisioner</p> <p>Setting</p>	Login
	Tampilan Awal Home

Gambar 3.16 Interface Form Home

3.9.3 Interface Kuesioner

Interface kuesioner adalah suatu halaman yang digunakan untuk mengentri data kuesioner mahasiswa antara lain: nama mahasiswa, lama studi, jarak tempuh, penghasilan orangtua, tanggungan orangtua, usia masuk, dan nilai danem. Form kuesioner juga digunakan untuk penyimpanan semua data yang telah dientri oleh admin yang nantinya akan tersimpan dihalaman data mahasiswa. Seperti ditunjukkan pada **Gambar 3.17**

Prediksi Penyelesaian Studi Mahasiswa Baru Dengan Metode Fuzzy Mamdani		
Home	Nama <input type="text"/>	Logout
Visi-Misi	NIM <input type="text"/>	
Data Mahasiswa	Lama studi <input type="text"/>	
Proses Prediksi	Jarak tempuh <input type="text"/>	
Quisioner	Penghasilan ortu <input type="text"/>	Input
Setting	Tanggungan Ortu <input type="text"/>	Update
	Usia masuk <input type="text"/>	Delete
	Nilai danem <input type="text"/>	

Gambar 3.17 InterfaceForm Kuesioner Mahasiswa

3.9.4 Interface Form Perhitungan Metode Mamdani

Interface Form perhitungan Metode Mamdani 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 dieksport dalam bentuk excel. Seperti ditunjukkan pada **Gambar 3.18**

Prediksi Penyelesaian Studi Mahasiswa Baru Dengan Metode Fuzzy Mamdani		
Home	Nama <input type="text"/>	Logout
Visi-Misi	NIM <input type="text"/>	
Data Mahasiswa	Lama studi <input type="text"/>	
Proses Prediksi	Jarak tempuh <input type="text"/>	Detail perhitungan
Quisioner	Penghasilan ortu <input type="text"/>	Simpan Gambar
Setting	Tanggungan Ortu <input type="text"/>	Hitung
	Usia masuk <input type="text"/>	Reset
	Nilai danem <input type="text"/>	

Gambar 3.18 InterfaceForm PerhitunganPrediksi Metode Mamdani

3.9.5 Interface Data Mahasiswa

Data Mahasiswa menampilkan detail informasi dari mahasiswa yang meliputi: nama mahasiswa, nim mahasiswa, alamat mahasiswa, nilai danem dan penghasilan Orang tua mahasiswa. Seperti ditunjukkan pada **Gambar 3.19**

Prediksi Penyelesaian Studi Mahasiswa Baru Dengan Metode Fuzzy Mamdani								
Home	Logout							
Visi-Misi	DATA MAHASISWA							
Data Mahasiswa	NIM	Nama	JT	PO	TO	UM	ND	LS
Proses Prediksi								
Quisioner								
Setting	JT : Jarak tempuh		UM : Usia masuk					
	ND : Nilai danem		PO : Penghasilan ortu					
	LS : Lama studi		TO : Tanggungan ortu					

Gambar 3.19 Interface Data Mahasiswa

3.10 Skenario Pengujian

Evaluasi kinerja sistem ini akan dilakukan dengan cara:

1. Memprediksi lama studi mahasiswa dengan menggunakan data uji 40 mahasiswa dari angkatan 2005, 2006 dan 2008 yang telah lulus. 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 menentukan lama studi.

Untuk penentuan klasifikasi lama studi sebagai berikut:

3,5 Tahun – Sebelum 5 Tahun: “Cepat”

5,1 Tahun keatas – 7 Tahun: “Lama”

3. Akurasi sistem diperoleh dari hasil prosentase akurasi ketepatan sistem dan hasil prosentase akurasi kesalahan sistem.

4. melakukan evaluasi kinerja sistem dengan membandingkan hasil dari penelitian sebelumnya.