

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Budidaya ikan Lele adalah suatu bidang bisnis yang memiliki resiko cukup tinggi dengan tingkat keuntungan atau kerugian. Dalam semua bidang usaha, jika berpotensi menghasilkan pendapatan yang besar umumnya memiliki resiko yang besar juga. Hanya orang-orang yang mampu bertahan dan mampu menyelesaikan kendala dan juga masalah dalam bisnis mereka tersebut yang akan berhasil mengembangkan bisnis mereka. Salah satu faktor yang mempengaruhi keuntungan dan kerugian pada bisnis Budidaya ikan lele yaitu bibit, pakan, obat dalam Budidaya ikan Lele. Pembuatan system Prediksi untung rugi Budidaya Lele ini diimplementasikan dengan menerapkan teknik data mining menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto.

Proses prediksi dilakukan dengan menerapkan teknik data mining klasifikasi menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. Teknik tersebut membutuhkan data pembelajaran, yaitu data Budidaya Kelompok Budidaya Ikan Lele “Makmur Sentosa” yang nantinya akan digunakan bagi para pembudidaya yang akan memilih kebutuhan budidaya lele. Proses prediksi yang dibangun akan menghasilkan nilai keluaran berupa kategori untung atau rugi. Untuk proses menghitung metode Tsukamoto ada beberapa langkah-langkah, yang pertama Menentukan nilai ke anggotanya setiap variabel, menentukan nilai a-predikat, menentukan z_1 , dan yang terakhir adalah menentukan Defuzzyfikasi yang nantinya akan mengetahui hasil akhir dari data uji berupa untung atau Rugi.

3.2 Hasil Analisis

Hasil analisis yang dapat dilakukan dari sistem prediksi untung rugi pada hasil budidaya ikan Lele yang dibangun nantinya dapat mengetahui untung dan rugi budidaya lele yang diperoleh dari pengolahan data data budidaya, meliputi : Musim, Populasi, Luas kolam, bibit, pakan, dan obat yang nantinya data tersebut akan diolah dengan menggunakan metode *Tsukamoto*, hasil yang diperoleh dari

perhitungan metode *Tsukamoto* adalah berupa informasi yang dapat membantu Pembudidaya dalam mengetahui untung dan rugi dalam budidaya ikan lele.

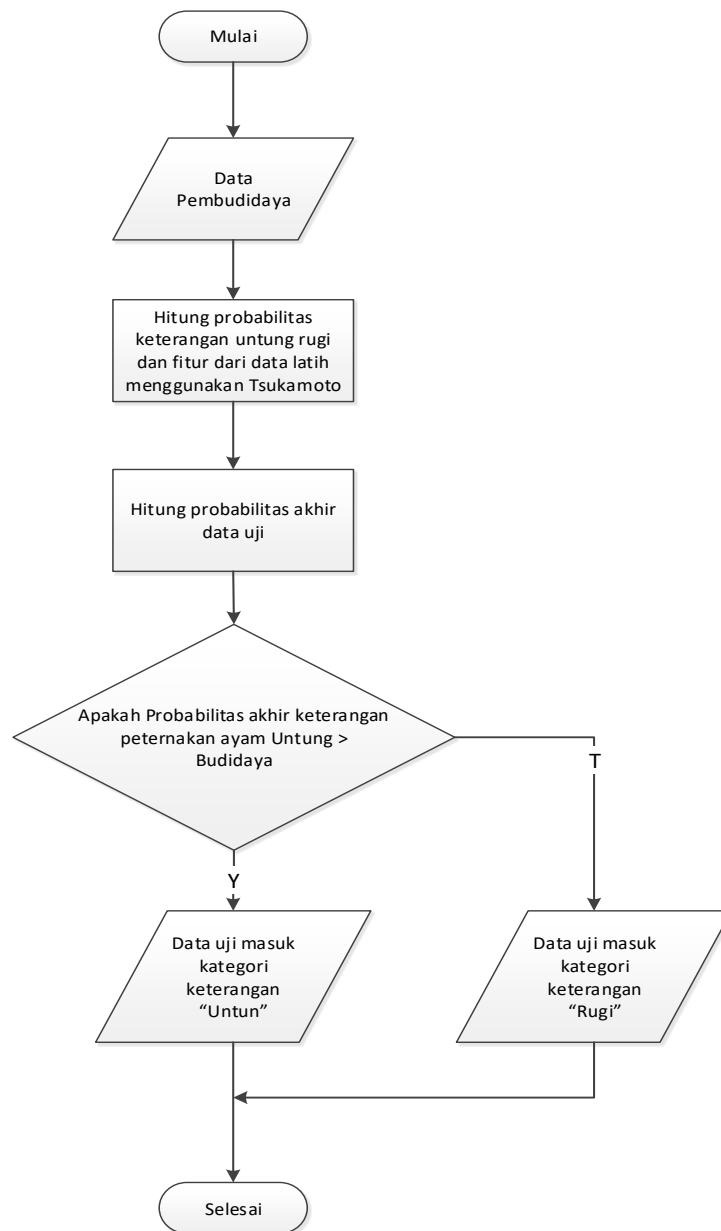
Kebutuhan fungsional untuk sistem prediksi untung rugi pada hasil budidaya ikan Lele adalah :

1. Sistem dapat melakukan input data informasi dari pembudidaya.
2. Menentukan fungsi keanggotaannya setiap variabel, menentukan nilai nilai keanggotaan tiap variabel, dan yang terakhir adalah menentukan Defuzzyfikasi.
3. Sistem dapat melakukan prediksi keterangan untung rugi data baru yang akan di inputkan pembudidaya berdasarkan data latih yang telah tersimpan di database menggunakan *Tsukamoto*.
4. Atribut yang digunakan meliputi musim, populasi, luas kolam, bibit, obat, dan pakan.
5. Sistem dapat memberikan hasil laporan dari prediksi berupa data untung atau rugi.

Sistem yang dibangun merupakan aplikasi atau *tool* prediksi pembudidaya ikan lele dengan menggunakan metode *Tsukamoto*. Sistem ini akan menghasilkan input berupa perkiraan kategori keterangan Budidaya ikan lele yang tergolong kedalam kategori untung dan rugi.

Terdapat beberapa atribut yang dibutuhkan untuk memprediksi budidaya ikan lele ini diantaranya adalah musim, populasi, luas kolam, bibit, obat, dan pakan.

Hasil dari sistem ini nantinya adalah menampilkan daftar budidaya ikan lele yang diprediksi mempunyai keterangan untung dan rugi.



Gambar 3.1 Flowchart Sistem Prediksi Untung Rugi Budidaya Ikan Lele

Gambar 3.1 adalah penjelasan *flowchart* dari sistem prediksi budidaya ikan lele :

1. Ketua pokdakan login ke sistem untuk dapat memprediksi budidaya ikan lele.
2. Setelah login berhasil, maka pembudidaya memasukkan data informasi mengenai apa saja yang dibutuhkan pembudidaya dalam memulai usahanya.
3. Sistem akan menghitung masing-masing keterangan untung rugi dan fitur dari data latih yang tersimpan di database. Untuk fitur bertipe numerik, perhitungan dilakukan berdasarkan rumus.
4. Perhitungan dilanjut dengan menghitung nilai probabilitas akhir data uji terhadap data latih.
5. Sistem akan mengklasifikasikan keterangan pembudidaya ikan lele dari data uji berdasarkan nilai probabilitas akhir terbesar.
6. Jika nilai probabilitas akhir terbesar berada di keterangan budidaya ikan Untung, maka Budidaya ikan tersebut diprediksi Untung.
7. Jika nilai probabilitas akhir terbesar berada di keterangan budidaya ikan Rugi, maka budidaya ikan tersebut diprediksi Rugi.

3.2.1 Sumber Data

Tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menyiapkan data, dimana data diperoleh dari kelompok budidaya ikan. Data yang digunakan adalah data pokdakan tahun 2015. Data yang diperoleh dan akan digunakan dalam penelitian ini berupa data berkaitan dengan musim, populasi, Luas kolam, bibit, pakan, dan obat. Jumlah data yang digunakan sebanyak 30 *record* dengan keterangan jumlah keuntungan dan jumlah kerugian. Seperti tabel data uji dibawah ini

Tabel 3.1 Tabel Data Budidaya Ikan Lele “Makmur Sentosa” Tahun 2015

| No | Nama | Musim | Strain (Bibit) | Populasi | Luas Kolam | Pakan | Probiotik | Keterangan |
|----|------|-------|----------------|----------|-------------------|--------|-----------|------------|
| 1 | A | Hujan | SANGKURIANG | 4000 | 16 m ² | CARGIL | RAJA LELE | Untung |
| 2 | B | Hujan | SANGKURIANG | 3000 | 9 m ² | LP | BOSTER | Untung |
| 3 | C | Hujan | SANGKURIANG | 1500 | 15 m ² | CARGIL | RAJA LELE | Rugi |

| | | | | | | | | |
|----|---|---------|-------------|------|-------|--------------|--------------|--------|
| 4 | D | Hujan | SANGKURIANG | 2000 | 15 m2 | LP | SOC | Rugi |
| 5 | E | Hujan | DUMBO | 2500 | 12 m2 | CARGIL | BOSTER | Untung |
| 6 | F | Hujan | DUMBO | 5000 | 16 m2 | CARGIL | RAJA LELE | Untung |
| 7 | G | Hujan | SANGKURIANG | 1000 | 12 m2 | LP | BOSTER | Rugi |
| 8 | H | Hujan | DUMBO | 1500 | 12 m2 | LP | SOC | Rugi |
| 9 | I | Hujan | SANGKURIANG | 1000 | 15 m2 | CARGIL | RAJA LELE | Rugi |
| 10 | J | Hujan | DUMBO | 900 | 12 m2 | CARGIL | RAJA LELE | Untung |
| 11 | K | Hujan | SANGKURIANG | 2500 | 15 m2 | LP | SOC | Rugi |
| 12 | L | Hujan | DUMBO | 2000 | 12 m2 | CARGIL | SOC | Untung |
| 13 | M | Hujan | SANGKURIANG | 4000 | 16 m2 | LP | BOSTER | Untung |
| 14 | N | Hujan | DUMBO | 1400 | 16 m2 | CARGIL | BOSTER | Rugi |
| 15 | O | Hujan | SANGKURIANG | 2200 | 10 m2 | LP | SOC | Rugi |
| 16 | A | Kemarau | DUMBO | 1500 | 16 m2 | LP | RAJA LELE | Untung |
| 17 | B | Kemarau | SANGKURIANG | 3000 | 9 m2 | CARGIL | SOC | Rugi |
| 18 | C | Kemarau | DUMBO | 5000 | 20 m2 | MEGAFA ED | SOC | Untung |
| 19 | D | Kemarau | SANGKURIANG | 2000 | 15 m2 | LP | SOC | Rugi |
| 20 | E | Kemarau | DUMBO | 1500 | 12 m2 | LP | SOC | Rugi |
| 21 | F | Kemarau | SANGKURIANG | 1000 | 9 m2 | LP | RAJA LELE | Rugi |
| 22 | G | Kemarau | SANGKURIANG | 3000 | 12 m2 | MEGAFA ED | SOC | Untung |
| 23 | H | Kemarau | SANGKURIANG | 2000 | 12 m2 | LP | SOC | Rugi |
| 24 | I | Kemarau | SANGKURIANG | 1000 | 15 m2 | CARGIL | BOSTER | Rugi |
| 25 | J | Kemarau | SANGKURIANG | 1500 | 12 m2 | LP | SOC | Rugi |
| 26 | K | Kemarau | SANGKURIANG | 2500 | 15 m2 | LP | RAJA LELE | Untung |
| 27 | L | Kemarau | SANGKURIANG | 2500 | 12 m2 | LP | SOC | Rugi |
| 28 | M | Kemarau | SANGKURIANG | 2500 | 12 m2 | CARGIL | SOC | Rugi |
| 29 | N | Kemarau | DUMBO | 1500 | 16 m2 | MEGAFA ED | SOC | Rugi |
| 30 | O | Kemarau | DUMBO | 2000 | 10 m2 | MEGAFA ED | SOC | Untung |

Data yang didapatkan tersebut dibagi menjadi 6 fitur seperti seperti tampak pada tabel 3.2 :

Tabel 3.2 Tabel Fitur Atribut Budidaya Ikan lele

| NO | FITUR | KETERANGAN |
|----|------------|--|
| 1. | Musim | Musim yang digunakan (Hujan dan Kemarau) |
| 2. | Bibit | Bibit yang digunakan adalah Dumbo & Sangkuriang. |
| 3. | Obat | Obat yang digunakan adalah Raja lele, Boster, & SOC |
| 4. | Pakan | Pakan yang digunakan adalah Megafeed, LP, dan Cargil |
| 5. | Populasi | Jumlah bibit yang akan dibuat budidaya |
| 6. | Luas Kolam | Masing-masing kolam akan mempunyai ukuran berbeda-beda sesuai dengan jumlah populasi ikan. |

3.3 Desain *Fuzzy*

3.3.1 Himpunan *Fuzzy*

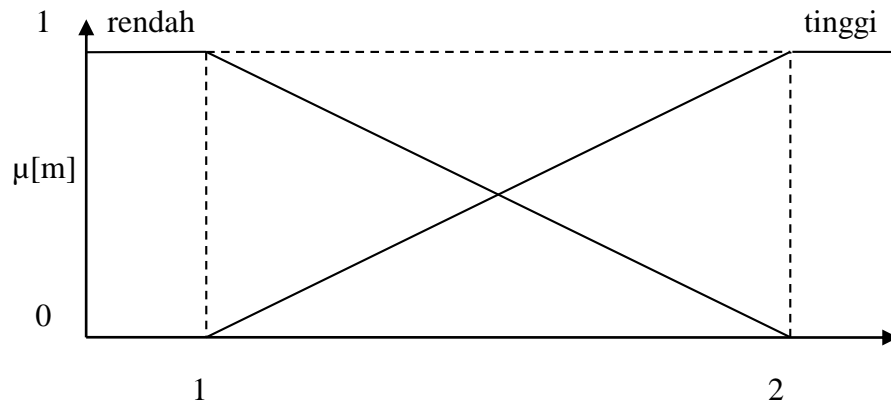
Derajat keanggotaan merupakan suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaannya (fungsi keanggotaan), fungsi keanggotaan memiliki interval nilai antara 0 dan 1, adapun untuk mendapatkan nilai keanggotaan dapat dilakukan dengan pendekatan fungsi, berikut pendekatan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

1. Kurva *Fuzzy* Musim

Variabel musim terbagi menjadi 2 himpunan.

1. Himpunan rendah, batas 0 - 1 menggunakan kurva turun.
2. Himpunan tinggi, batas 0 - 1 menggunakan kurva naik.

Seperti pada **Gambar 3.2**.



Gambar 3.2 Grafik Kurva *Fuzzy* Musim

Berikut nilai fungsi keanggotaan Musim:

Diasumsikan musim hujan bernilai 2 dan musim kemarau bernilai 1

$$\mu_{MRendah}[m] = \begin{cases} 2 & m \leq 1 \\ (2 - m)/(2 - 1) & 1 \leq m \leq 2 \\ 1 & m \geq 2 \end{cases}$$

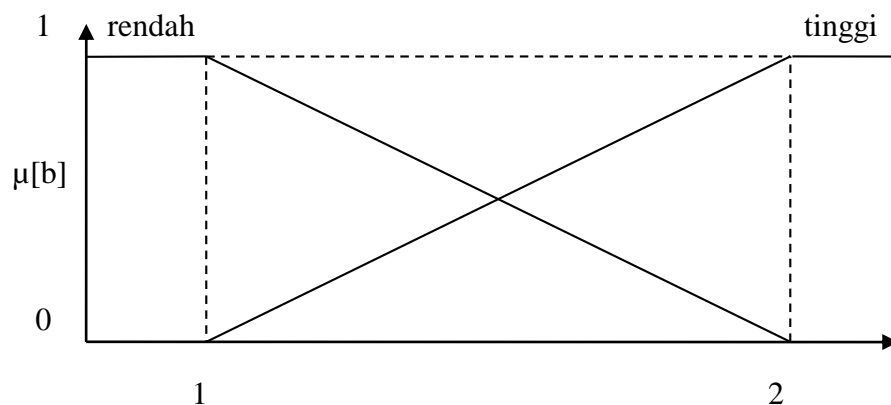
$$\mu_{MTinggi}[m] = \begin{cases} 1 & m \leq 1 \\ (m - 1)/(2 - 1) & 1 \leq m \leq 2 \\ 2 & m \geq 2 \end{cases}$$

2. Kurva *Fuzzy* Bibit

Variabel Bibit terbagi menjadi 2 himpunan.

1. Himpunan rendah, batas 1-3 menggunakan kurva turun.
2. Himpunan tinggi, batas 1-3 menggunakan kurva naik.

Seperti pada **Gambar 3.3**.



Gambar 3.3 Grafik Kurva *Fuzzy* Bibit.

Diasumsikan Bibit Mutiara bernilai 1 dan Bibit Murni bernilai 3

$$\mu_{\text{BRendah}}[b] = \begin{cases} 1 & b \leq 3 \\ (2-b)/(2-1) & 1 \leq b \leq 2 \\ 0 & b \geq 1 \end{cases}$$

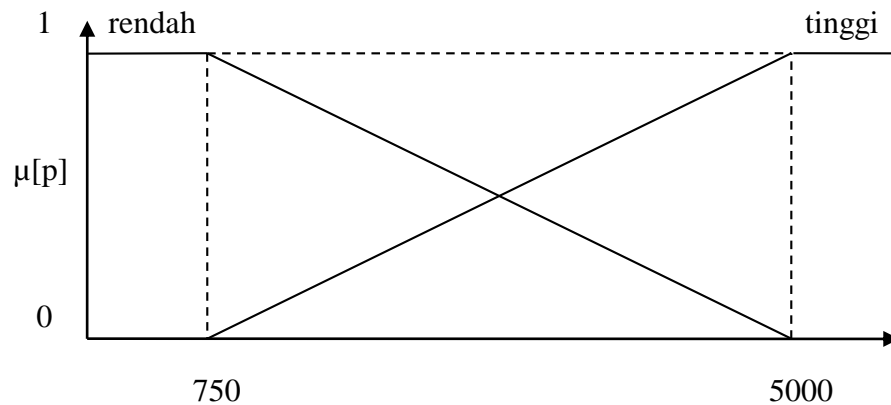
$$\mu_{\text{BTinggi}}[b] = \begin{cases} 0 & b \leq 1 \\ (b-1)/(2-1) & 1 \leq b \leq 2 \\ 1 & b \geq 2 \end{cases}$$

3. Kurva *Fuzzy* Populasi

Variabel Populasi terbagi menjadi 2 himpunan.

1. Himpunan rendah, batas 750-5000 menggunakan kurva turun.
2. Himpunan tinggi, batas 750-5000 menggunakan kurva naik.

Seperti pada **Gambar 3.4**

**Gambar 3.4** Grafik Kurva *Fuzzy* Populasi.

Berikut nilai fungsi keanggotaan Populasi :

$$\mu_{\text{PRendah}}[p] = \begin{cases} 1 & p \leq 750 \\ (5000-p)/(5000-750) & 750 \leq p \leq 5000 \\ 0 & p \geq 5000 \end{cases}$$

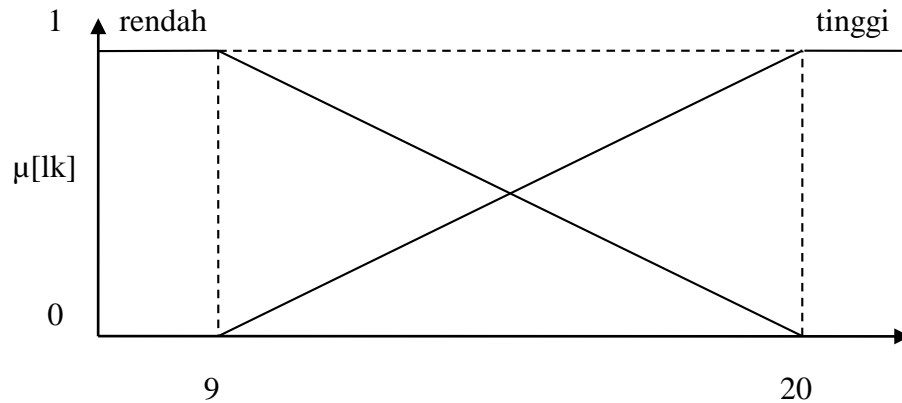
$$\mu_{\text{PTinggi}}[p] = \begin{cases} 0 & p \leq 750 \\ (p-750)/(5000-750) & 750 \leq p \leq 5000 \\ 1 & p \geq 5000 \end{cases}$$

4. Kurva *Fuzzy* Luas Kolam

Variabel Luas Kolam terbagi menjadi 2 himpunan.

1. Himpunan rendah, batas 9-20 menggunakan kurva turun.
2. Himpunan tinggi, batas 9-20 menggunakan kurva naik.

Seperti pada **Gambar 3.5**.



Gambar 3.5 Grafik Kurva *Fuzzy* Luas Kolam.

Berikut nilai fungsi keanggotaan Luas Kolam :

$$\mu_{LKRendah}[lk] = \begin{cases} 1 & lk \leq 9 \\ (20 - lk)/(20 - 9) & 9 \leq lk \leq 20 \\ 0 & lk \geq 20 \end{cases}$$

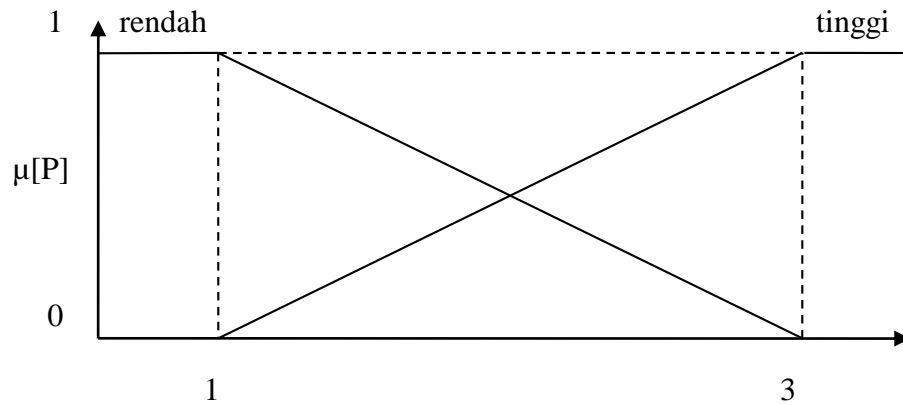
$$\mu_{LKTinggi}[lk] = \begin{cases} 0 & lk \leq 9 \\ (lk - 9)/(20 - 9) & 9 \leq lk \leq 20 \\ 1 & lk \geq 20 \end{cases}$$

5. Kurva *Fuzzy* Pakan

Variabel Pakan terbagi menjadi 2 himpunan.

1. Himpunan rendah, batas 1-3 menggunakan kurva turun.
2. Himpunan tinggi, batas 1-3 menggunakan kurva naik.

Seperti pada **Gambar 3.6**.



Gambar 3.6 Grafik Kurva *Fuzzy* Pakan.

Berikut nilai fungsi keanggotaan Fasilitas :

$$\mu_{PRendah}[p] = \begin{cases} 1 & p \leq 1 \\ (3 - p)/(3 - 1) & 1 \leq p \leq 3 \\ 0 & p \geq 3 \end{cases}$$

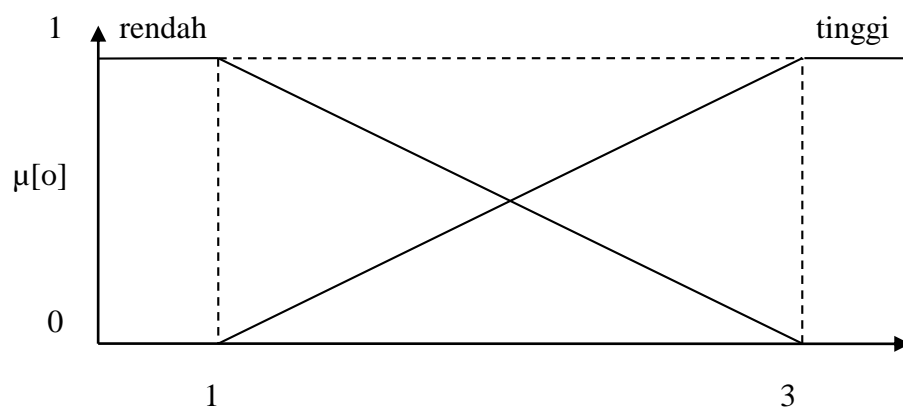
$$\mu_{PTinggi}[p] = \begin{cases} 0 & p \leq 1 \\ (p - 1)/(3 - 1) & 1 \leq p \leq 3 \\ 1 & p \geq 3 \end{cases}$$

6. Kurva *Fuzzy* Obat

Variabel Obat terbagi menjadi 2 himpunan.

1. Himpunan rendah, batas 1-3 menggunakan kurva turun.
2. Himpunan tinggi, batas 1-3 menggunakan kurva naik.

Seperti pada **Gambar 3.6**.



Gambar 3.6 Grafik Kurva *Fuzzy* Obat.

Berikut nilai fungsi keanggotaan Obat :

$$\mu_{ORendah}[p] = \begin{cases} 1 & 0 \leq 1 \\ (3 - 1)/(3 - 1) & 1 \leq 0 \leq 3 \\ 0 & 0 \geq 3 \end{cases}$$

$$\mu_{OTinggi}[f] = \begin{cases} 0 & 0 \leq 0 \\ (1 - 1)/(3 - 1) & 1 \leq 0 \leq 3 \\ 1 & 0 \geq 3 \end{cases}$$

3.3.2 Aturan (Rule) *Fuzzy Tsukamoto*

Untuk penentuan aturan (rule) *Fuzzy Tsukamoto* dengan menggunakan 6 variabel yaitu Musim, Bibit, Populasi, Luas Kolam, Pakan, dan Obat yang masing-masing mempunyai 2 himpunan, maka dihasilkan 64 aturan dari setiap masing-masing nilai α -predikat, seperti ditunjukkan pada tabel 3.3 sebagai berikut :

Tabel 3.3 Aturan Rule *Fuzzy* Tsukamoto

| Rule ke | If | Musim | Op | Bibit | Op | Populasi | Op | Luas Kolam | Op | Pakan | Op | Obat | THEN | Pendapatan |
|---------|----|--------|-----|--------|-----|----------|-----|------------|-----|--------|-----|--------|------|------------|
| R1 | IF | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | THEN | Rugi |
| R2 | IF | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R3 | IF | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | THEN | Untung |
| R4 | IF | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R5 | IF | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | THEN | Untung |
| R6 | IF | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | THEN | Untung |
| R7 | IF | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | THEN | Rugi |
| R8 | IF | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R9 | IF | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | THEN | Untung |
| R10 | IF | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | THEN | Untung |
| R11 | IF | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | THEN | Untung |
| R12 | IF | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | THEN | Rugi |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|------|--------|
| R13 | IF | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | THEN | Rugi |
| R14 | IF | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | THEN | Untung |
| R15 | IF | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | THEN | Untung |
| R16 | IF | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | THEN | Untung |
| R17 | IF | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | THEN | Rugi |
| R18 | IF | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R19 | IF | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | THEN | Rugi |
| R20 | IF | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R21 | IF | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | THEN | Rugi |

| Rule ke | If | Musim | Op | Bibit | Op | Populasi | Op | Luas Kolam | Op | Pakan | Op | Obat | THEN | Pendapatan |
|---------|----|--------|-----|--------|-----|----------|-----|------------|-----|--------|-----|--------|------|------------|
| R22 | IF | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R23 | IF | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | THEN | Rugi |
| R24 | IF | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R25 | IF | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | THEN | Untung |
| R26 | IF | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R27 | IF | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | THEN | Untung |
| R28 | IF | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R29 | IF | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | THEN | Untung |
| R30 | IF | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R31 | IF | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | THEN | Rugi |
| R32 | IF | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R33 | IF | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | THEN | Untung |
| R34 | IF | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | THEN | Untung |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|------|--------|
| R35 | IF | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | THEN | Rugi |
| R36 | IF | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R37 | IF | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | THEN | Rugi |
| R38 | IF | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R39 | IF | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | THEN | Rugi |
| R40 | IF | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R41 | IF | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | THEN | Untung |
| R42 | IF | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | THEN | Untung |
| R43 | IF | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | THEN | Rugi |
| R44 | IF | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | THEN | Rugi |

| Rule ke | If | Musim | Op | Bibit | Op | Populasi | Op | Luas Kolam | Op | Pakan | Op | Obat | THEN | Pendapatan |
|----------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|-----------------|-----------|-------------------|-----------|--------------|-----------|-------------|-------------|-------------------|
| R45 | IF | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | THEN | Untung |
| R46 | IF | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | THEN | Untung |
| R47 | IF | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | THEN | Untung |
| R48 | IF | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R49 | IF | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | THEN | Untung |
| R50 | IF | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R51 | IF | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | THEN | Untung |
| R52 | IF | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R53 | IF | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | THEN | Rugi |
| R54 | IF | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R55 | IF | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | THEN | Rugi |
| R56 | IF | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R57 | IF | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Tinggi | THEN | Untung |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|------|--------|
| R58 | IF | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R59 | IF | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Tinggi | THEN | Untung |
| R60 | IF | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R61 | IF | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Tinggi | THEN | Untung |
| R62 | IF | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | AND | Rendah | THEN | Rugi |
| R63 | IF | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Tinggi | THEN | Rugi |
| R64 | IF | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | AND | Rendah | THEN | Rugi |

3.3.3 Studi Kasus

Dari data yang didapat akan dilakukan satu pengujian data latih, contoh kasus dari permasalahan sebagai berikut :

Terdapat data budidaya ikan lele dengan populasi ikan 4000 dengan luas kolam 16 M2 dengan kriteria Musim, Bibit, Populasi, Luas Kolam, Pakan, dan Obat. Berapakah hasil prediksi pendapatannya?

Diketahui :

| | |
|------------|---------------|
| Musim | : Hujan |
| Luas Kolam | : 16 |
| Populasi | : 4000 |
| Bibit | : Sangkuriang |
| Pakan | : LP |
| Obat | : Boster |

Normalisasi Data

| | |
|------------|--------|
| Musim | : 2 |
| Bibit | : 2 |
| Populasi | : 4000 |
| Luas Kolam | : 16 |
| Pakan | : 2 |
| Obat | : 2 |

Penentuan derajat keanggotaan tiap variabel :

- $\mu_{\text{Musim rendah}}[m] = (2-2) / (2-1) = 0$
 $\mu_{\text{Musim tinggi}}[m] = (2-1) / (2-1) = 1$
- $\mu_{\text{Bibit Rendah}}[b] = (3-2) / (3-1) = 0.5$
 $\mu_{\text{Bibit Tinggi}}[b] = (2-1) / (3-1) = 0.5$
- $\mu_{\text{Populasi Rendah}}[p] = (5000-4000) / (5000-750) = 0.2$
 $\mu_{\text{Populasi Tinggi}}[p] = (4000-750) / (5000-750) = 0.7$

| | | | | |
|--------------------------------|---|--------------------|---|-----|
| 4. μ Luas Kolam Rendah[lk] | = | $(20-16) / (20-9)$ | = | 0.3 |
| μ Luas Kolam Tinggi[lk] | = | $(16-9) / (20-9)$ | = | 0.6 |
| 5. μ Pakan Rendah[p] | = | $(3-2) / (3-1)$ | = | 0.5 |
| μ Pakan Tinggi[p] | = | $(2-1) / (3-1)$ | = | 0.5 |
| 6. μ Obat Rendah[o] | = | $(3-2) / (3-1)$ | = | 0.5 |
| μ Obat Tinggi[o] | = | $(2-1) / (3-1)$ | = | 0.5 |

Dari hasil penentuan derajat keanggotaan tiap variabel diatas sehingga dapat di gambarkan aturan perhitungan rule *fuzzy tsukamoto* pada tabel 3.37.

Tabel 3.4 Perhitungan Rule *Fuzzy* Tsukamoto

| Rule ke | If | Musim | Op | Bibit | Op | Populasi | Op | Luas Kolam | Op | Pakan | Op | Obat | THEN | Pendapatan |
|---------|----|-------|-----|-------|-----|----------|-----|------------|-----|-------|-----|------|------|------------|
| R1 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R2 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R3 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R4 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R5 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R6 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R7 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R8 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R9 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R10 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R11 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R12 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--------|
| R13 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R14 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R15 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R16 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R17 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R18 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R19 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R20 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R21 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |

| Rule ke | If | Musim | Op | Bibit | Op | Populasi | Op | Luas Kolam | Op | Pakan | Op | Obat | THEN | Pendapatan |
|---------|----|-------|-----|-------|-----|----------|-----|------------|-----|-------|-----|------|------|------------|
| R22 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.3 | AND | 0.5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R23 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R24 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R25 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.6 | AND | 0.5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R26 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.6 | AND | 0.5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R27 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R28 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R29 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.3 | AND | 0.5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R30 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.3 | AND | 0.5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R31 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R32 | IF | 1 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R33 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R34 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--------|
| R35 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R36 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R37 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R38 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R39 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R40 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R41 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R42 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R43 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R44 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |

| Rule ke | If | Musim | Op | Bibit | Op | Populasi | Op | Luas Kolam | Op | Pakan | Op | Obat | THEN | Pendapatan |
|---------|----|-------|-----|-------|-----|----------|-----|------------|-----|-------|-----|------|------|------------|
| R45 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.3 | AND | 0.5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R46 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.3 | AND | 0.5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R47 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R48 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R49 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R50 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R51 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R52 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R53 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R54 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R55 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R56 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.7 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R57 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--------|
| R58 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R59 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R60 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.6 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R61 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Untung |
| R62 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R63 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |
| R64 | IF | 0 | AND | 0,5 | AND | 0.2 | AND | 0.3 | AND | 0,5 | AND | 0,5 | THEN | Rugi |

Hasil dari **tabel 3.4** di atas, didapat sebuah perhitungan akhir nilai α_i dan nilai indeks z_i Harga, dengan menggunakan contoh perhitungan pada rule 1 dimana terdapat nilai α_1 yang terkecil yaitu 0.5 dari derajat keanggotaan.

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat}_1 &= \mu_{MTinggi} \cap \mu_{BTinggi} \cap \mu_{PTinggi} \cap \mu_{LKTinggi} \cap \mu_{PTinggi} \cap \mu_{OTinggi} \\ &= \text{Min}(1; 0.5; 0.7; 0.6; 0.5; 1) \\ &= 0.5\end{aligned}$$

Pada hasil aturan rule *fuzzy* yang menghasilkan indeks z_i Harga dengan contoh perhitungan pada rule 1 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}z_1 \text{Pendapatan Rugi [0.5]} &= \frac{(1.412.000) - z}{1.412.000 - (-405.000)} = 0.5 \\ &= z_1 - 1.412.000 = 0.5 \times 1.817.000 \\ &= z_1 - 1.412.000 = 908.500 \\ z_1 &= 1.412.000 - 908.500 \\ z_1 &= 503.500\end{aligned}$$

Sedangkan untuk hasil $\alpha_i * z_i$ Harga murah pada rule 1 dengan contoh perhitungan sebagai berikut:

$$\alpha_1 * z_1 \text{Pendapatan Rugi} = 0.5 \times 503.500 = 251.750$$

Table 3.5 Perhitungan Nilai α_i dan Indeks z_i Harga.

| | A | z_i Harga | $\alpha_i * z_i$ Harga |
|-----------|-----|-------------|------------------------|
| R1 | 0.5 | 503.500 | 251.750 |
| R2 | 0.5 | 503.500 | 251.750 |
| R3 | 0.5 | -1.313.500 | -656.750 |
| R4 | 0.5 | 503.500 | 251.750 |
| R5 | 0.3 | -950.100 | -285.030 |
| R6 | 0.3 | -950.100 | -285.030 |
| R7 | 0.3 | 866.900 | 260.070 |

| | A | z_i Harga | $\alpha_i * z_i$ Harga |
|------------|-----|-------------|------------------------|
| R8 | 0.3 | 866.900 | 260.070 |
| R9 | 0.2 | -768.400 | -153.680 |
| R10 | 0.2 | -768.400 | -153.680 |
| R11 | 0.2 | -768.400 | -153.680 |
| R12 | 0.2 | 1.048.600 | 209.720 |
| R13 | 0.2 | 1.048.600 | 209.720 |
| R14 | 0.2 | -768.400 | -153.680 |
| R15 | 0.2 | -768.400 | -153.680 |
| R16 | 0.2 | -768.400 | -153.680 |
| R17 | 0.5 | 503.500 | 251.750 |
| R18 | 0.5 | 503.500 | 251.750 |
| R19 | 0.5 | 503.500 | 251.750 |
| R20 | 0.5 | 503.500 | 251.750 |
| R21 | 0.3 | 866.900 | 260.070 |
| R22 | 0.3 | 866.900 | 260.070 |
| R23 | 0.3 | 866.900 | 260.070 |
| R24 | 0.3 | 866.900 | 260.070 |
| R25 | 0.2 | -768.400 | -153.680 |
| R26 | 0.2 | 1.048.600 | 209.720 |
| R27 | 0.2 | -768.400 | -153.680 |
| R28 | 0.2 | 1.048.600 | 209.720 |
| R29 | 0.2 | -768.400 | -153.680 |
| R30 | 0.2 | 1.048.600 | 209.720 |

| | | | |
|------------|-----|-----------|---------|
| R31 | 0.2 | 1.048.600 | 209.720 |
| R32 | 0.2 | 1.048.600 | 209.720 |
| R33 | 0 | -405.000 | 0 |
| R34 | 0 | -405.000 | 0 |
| R35 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R36 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R37 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R38 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R39 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R40 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R41 | 0 | -405.000 | 0 |
| R42 | 0 | -405.000 | 0 |
| R43 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R44 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R45 | 0 | -405.000 | 0 |
| R46 | 0 | -405.000 | 0 |
| R47 | 0 | -405.000 | 0 |
| R48 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R49 | 0 | -405.000 | 0 |
| R50 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R51 | 0 | -405.000 | 0 |
| R52 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R53 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R54 | 0 | 1.412.000 | 0 |

| | | | |
|----------|-------------------|-----------|-------------------------------|
| R55 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R56 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R57 | 0 | -405.000 | 0 |
| R58 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R59 | 0 | -405.000 | 0 |
| R60 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R61 | 0 | -405.000 | 0 |
| R62 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R63 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| R64 | 0 | 1.412.000 | 0 |
| Σ | $\Sigma \alpha_i$ | | $\Sigma \alpha_i * z_i$ Harga |
| Σ | 9.6 | | 2.180.780 |
| | | | |

Nilai z Harga :

$$\begin{aligned}
 z &= \frac{(\alpha\text{-predikat1} * z_1) + (\alpha\text{-predikat2} * z_2) + \dots + (\alpha\text{-predikat64} * z_{64})}{\alpha\text{-predikat1} + \alpha\text{-predikat2} + \alpha\text{-predikat3} + \dots + \alpha\text{-predikat64}} \\
 &= 2.180.780 / 9,6 \\
 &= 227.165
 \end{aligned}$$

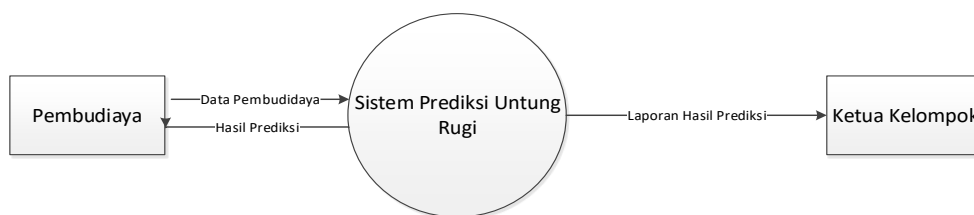
Berdasarkan hasil perhitungan data uji dengan menggunakan Metode *FuzzyTsukamoto* didapatkan hasil budidaya dengan data di Musim Hujan, dengan Luas Kolam 16 M2, Populasi 4000 ekor, Bibit sangkuriang, Pakan LP & Obat

menggunakan SOC, maka hasil prediksi menghasilkan budidaya memperoleh keuntungan sebesar Rp. 227.165,00.

3.4 Perancangan Sistem

Tahapan ini akan membahas mengenai context diagram, data flow diagram, perancangan database dan interface aplikasi.

3.4.1 Context Diagram Sistem



Gambar 3.8 Context Diagram Sistem Prediksi Untung Rugi Budidaya Ikan Lele

Pada context diagram gambar 3.8 ini merupakan gambaran sistem secara garis besar, dimana terdapat tiga entitas luar yang berhubungan dengan sistem, yaitu :

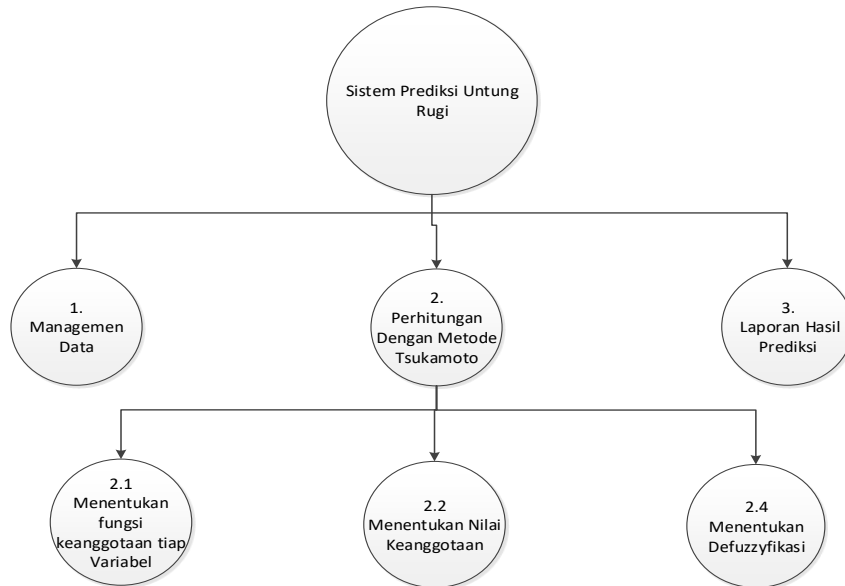
1. Pembudidaya merupakan pihak yang memasukkan kuesioner (atribut) dan menerima hasil prediksi berupa jumlah keuntungan / kerugian.
2. Ketua Kelompok merupakan pihak yang dapat melihat hasil laporan prediksi semua Pembudidaya.

Penjelasan *diagram context* :

Pembudidaya memasukkan data informasi sebagai data uji untuk diprediksi & memperoleh jumlah kerugian / keuntungan. Data uji tersebut diklasifikasikan dalam sistem dengan menggunakan metode Tsukamoto yang dihitung berdasarkan atribut kebutuhan Pembudidaya yang telah di inputkan Pembudidaya. Atribut kebutuhan Pembudidaya tersebut digunakan sebagai data latih yang terdiri dari musim, luas kolam, populasi, bibit, pakan, obat, dan Pendapatan. Pembudidaya akan menerima hasil prediksi dari data uji yang telah diprediksi tadi, sedangkan

Ketua kelompok akan menerima laporan atau daftar hasil prediksi dari semua Pembudidaya yang telah melakukan proses prediksi.

3.4.2 Diagram Berjenjang



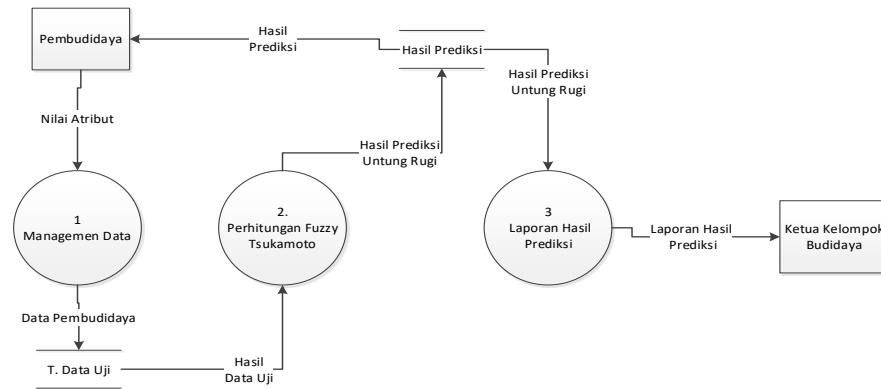
Gambar 3.9 Diagram Berjenjang Sistem Prediksi Untung Rugi Budidaya Ikan lele

Pada gambar 3.9 di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Top level : Sistem prediksi untung rugi berdasarkan latar belakang pemilihan kebutuhan ketika sebelum melakukan budidaya ikan lele.
- Level 0 : 1. Managemen Data
 - 2. Perhitungan Tsukamoto
 - 3. Laporan Hasil Prediksi
- Level 1 : 2.1 Menentukan fungsi keanggotaan tiap variabel
 - 2.2 Menghitung nilai Keanggotaan tiap variabel
 - 2.3 Menghitung Defuzzyfikasi

3.4.3 Data Flow Diagram (DFD)

3.4.3.1 DFD Level 0

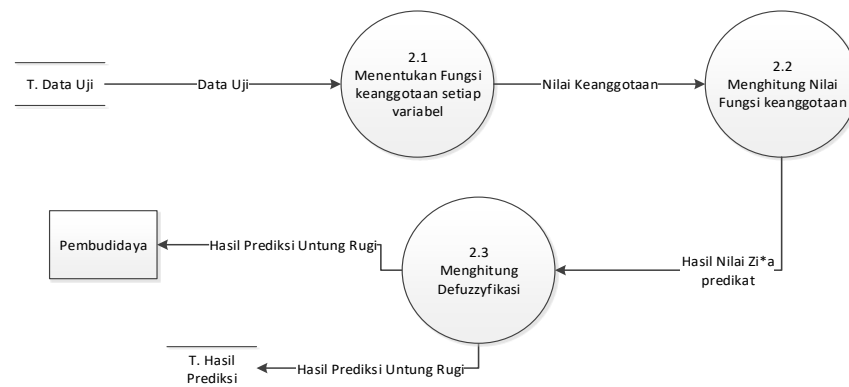


Gambar 3.10 DFD Level 0

Pada gambar 3.10 diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Proses 1 adalah proses manajemen data yang di inputkan oleh Pembudidaya.
- Proses 2 adalah perhitungan Tsukamoto yaitu proses perhitungan dengan menggunakan metode Tsukamoto dan Pembudidaya mendapatkan informasi hasil prediksi Pembudidaya Ikan lele.
- Proses 3 adalah pembuatan laporan hasil prediksi yaitu pembuatan laporan dari daftar hasil prediksi yang telah dilakukan Pembudidaya dalam pemilihan kebutuhan budidaya.

3.4.3.2 DFD Level 1 Proses 2



Gambar 3.11 DFD Level 1 proses 2

Pada gambar 3.11 diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Proses 2.1 adalah proses menentukan fungsi keanggotaan setiap variabel yang digunakan dalam memprediksi untung rugi. Fitur yang digunakan adalah musim, populasi, luas kolam, bibit, pakan, dan obat.

- Proses 2.2 adalah proses menghitung nilai fungsi keanggotaan dari setiap variabel dan akan diambil nilai terendah dari semua variabel disetiap rule.
- Proses 2.3 adalah proses Defuzzyfikasi dengan menghitung nilai a-predikat & Z disemua rule dan akan bisa mengetahui bahwa prediksi menghasilkan untung / rugi.

3.4.4 Perancangan Database

Basis data diperlukan untuk menyimpan data yang berhubungan dengan user login, data perhitungan yang akan digunakan dalam proses prediksi untung rugi. Berikut struktur tabel dalam basis data sistem prediksi untung rugi pada hasil budidaya ikan lele.

a. Struktur Tabel *User*

Tabel user berfungsi untuk menyimpan data user yang digunakan untuk login ke sistem dan memberikan hak akses bagi user dalam mengakses sistem seperti pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Struktur Tabel *User*

| No | Nama Field | Tipe Data | Ukuran | Keterangan |
|----|--------------|-----------|--------|---|
| 1 | id_user (PK) | Int | | id dari pengguna sistem (Ketua & Pembudidaya) |
| 2 | Nama | Varchar | 50 | nama pengguna |
| 3 | Username | Varchar | 30 | Username sewaktu login |
| 4 | Password | Text | | Password sewaktu login |
| 5 | Level | Char | 1 | jenis login user |

b. Struktur Tabel Data Perhitungan

Tabel data Perhitungan berfungsi untuk menyimpan data kebutuhan Pembudidaya yang di inputkan oleh para pembudidaya yang digunakan sebagai data perhitungan untuk memprediksi untung rugi pembudidaya baru seperti pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Struktur Tabel Data Latih

| No | Nama Field | Tipe Data | Ukuran | Keterangan |
|----|------------------|-----------|--------|--|
| 1 | id_kategori (PK) | Int | | |
| 2 | Musim | Char | 7 | Musim yang digunakan (Hujan dan Kemarau) |
| 3 | Bibit | Varchar | 10 | Bibit yang digunakan (Sangkuriang, Mutiara, & Murni) |
| 4 | Pakan | Varchar | 10 | Pakan yang digunakan (781, LP, MegaFeed) |
| 5 | Obat | Varchar | 30 | Obat yang digunakan (raja lele, boster, Nasa, SOC) |
| 6 | Populasi | Int | 6 | Menyesuaikan dengan banyaknya ikan |
| 7 | Luas Kolam | Int | 3 | Luas Kolam yang akan digunakan untuk budidaya |

c. Struktur Tabel Hasil Prediksi

Tabel hasil prediksi berfungsi untuk menyimpan hasil dari prediksi untung rugi dari data uji yang telah di ujikan. Data uji diperoleh dari kuesioner yang di inputkan oleh Pembudidaya seperti pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Struktur Tabel Hasil Prediksi

| No | Nama Field | Tipe Data | Ukuran | Keterangan |
|----|---------------------|-----------|--------|---|
| 1 | id_prediksi (PK) | int | | |
| 2 | id_user (FK) | int | | id dari pengguna sistem (Ketua & Pembudidaya) |
| 3 | id_Pembudidaya (FK) | Int | 10 | Nomor Induk Pembudidaya |
| 4 | id_kategori (FK) | Int | | Musim yang digunakan (Hujan dan Kemarau) |
| 5 | Keterangan | char | 6 | Keterangan Prediksi Untung Rugi |

d. Struktur Tabel Pembudidaya

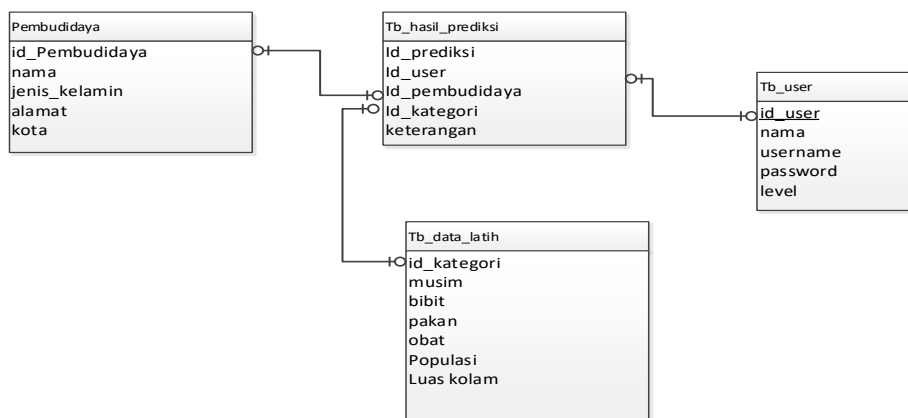
Tabel Pembudidaya berfungsi untuk memberikan informasi detail data Pembudidaya baru yang akan diprediksi seperti pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Struktur Tabel Pembudidaya

| No | Nama Field | Tipe Data | Ukuran | Keterangan |
|----|---------------------|-----------|--------|---------------------------|
| 1 | id_Pembudidaya (PK) | int | 10 | Nomor Induk Pembudidaya |
| 2 | Nama | varchar | 30 | Nama Pembudidaya |
| 3 | jenis_kelamin | Char | 1 | Jenis Kelamin Pembudidaya |
| 4 | Alamat | varchar | 40 | Alamat Pembudidaya |
| 5 | Kota | varchar | 25 | Kota Pembudidaya |

a. Relasi Tabel

Relasi tabel adalah hubungan antara beberapa tabel. Relasi antar tabel dihubungkan oleh *primary key* dan *foreign key*.

**Gambar 3.12** Relasi Antar Tabel

Adapun keterangan dari gambar 3.12 adalah :

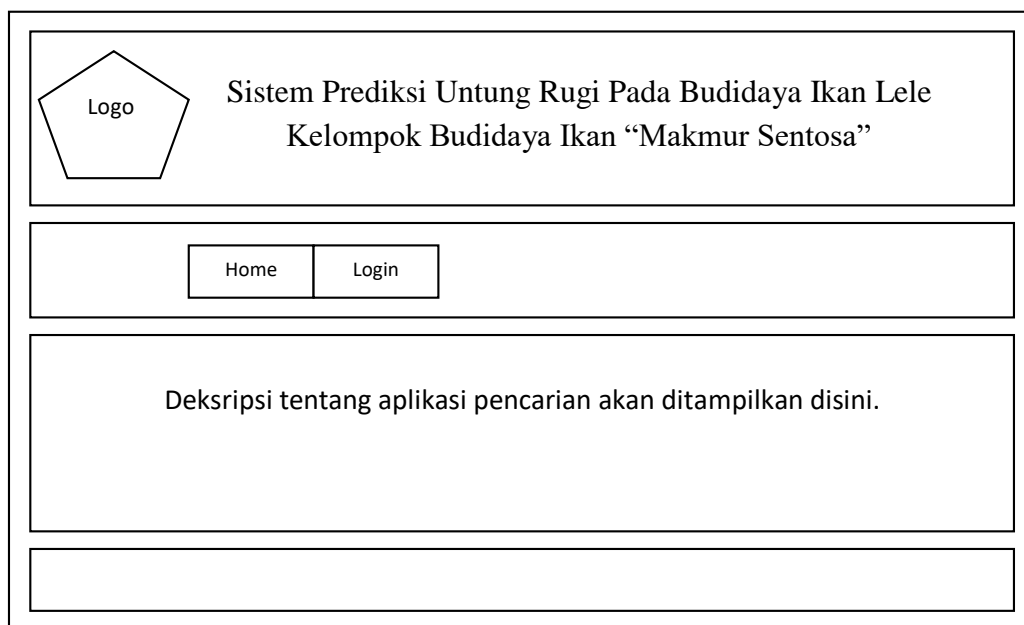
- Tabel Pembudidaya berelasi dengan tabel hasil prediksi yang mempunyai hubungan relasi (*One to One*).
- Tabel data latih berelasi dengan tabel hasil prediksi yang mempunyai hubungan relasi (*One to One*).
- Tabel user berelasi dengan tabel hasil prediksi yang mempunyai hubungan relasi (*One to One*).
- Tabel hasil prediksi berelasi dengan semua tabel yaitu tabel Pembudidaya, tabel user dan tabel data latih yang mempunyai hubungan (*one to many*).

3.4.5 Perancangan *Interface*

Interface atau antarmuka adalah bentuk tampilan grafis yang menghubungkan antara pengguna dengan sistem. Sistem ini akan dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.

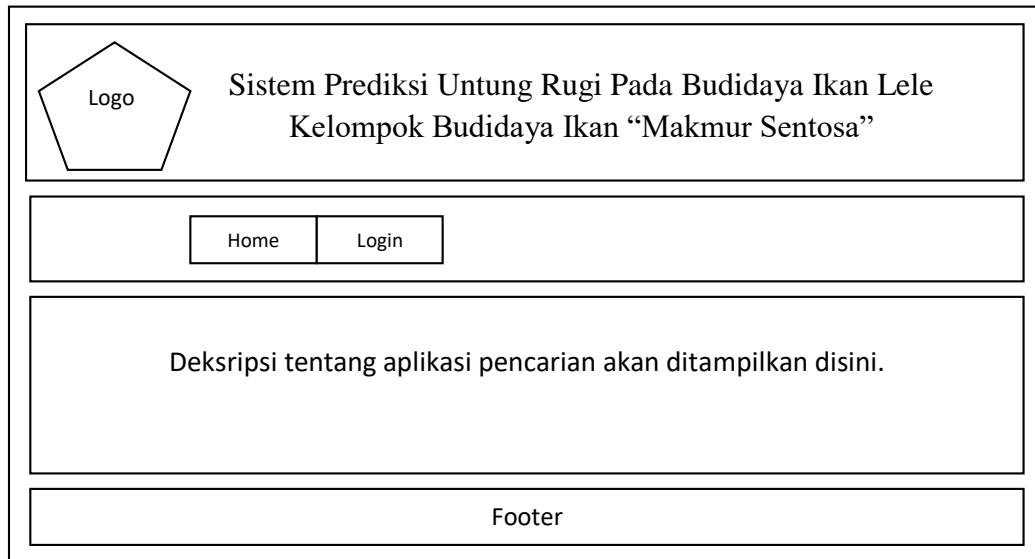
a. Halaman Login

Halaman login seperti pada gambar 3.13 bertujuan memberi hak akses user untuk membedakan peran serta fungsi yang dimiliki oleh user tersebut. Untuk pembudidaya menu yang disediakan adalah menu home, profil, input data budidaya, dan logout. Sedangkan untuk Ketua Kelompok Budidaya menu yang ditampilkan adalah menu home, profil, data pembudidaya, laporan, dan logout.

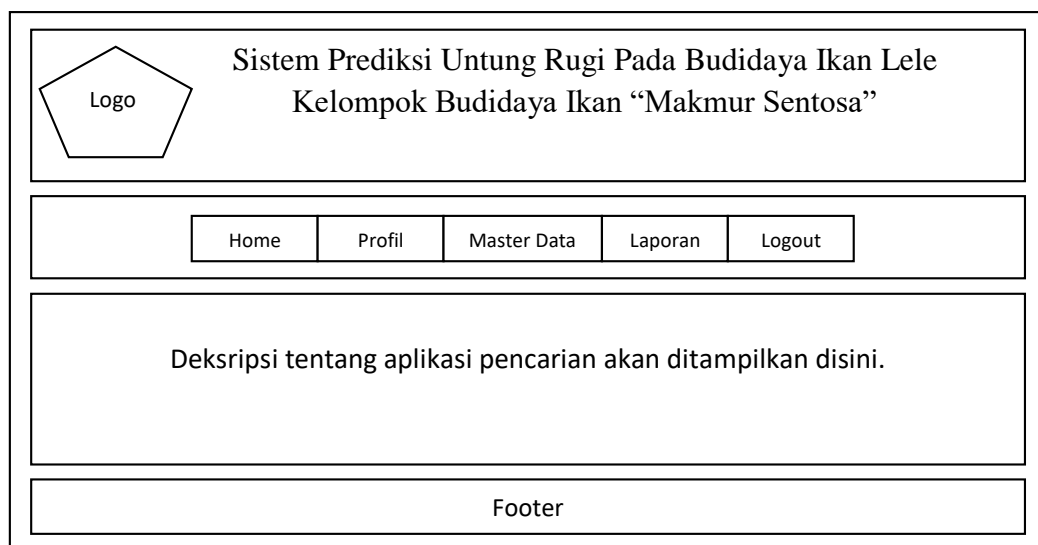


b. Halaman Awal (Home)

Halaman awal seperti pada gambar 3.13 di bawah merupakan halaman awal ketika sistem dijalankan dan sebelum proses login dilakukan sedangkan pada gambar 3.13 merupakan halaman awal setelah proses login dilakukan. Halaman ini berisi mengenai penjelasan dari sistem tersebut.



Gambar 3.13 Antarmuka Halaman Home Sebelum Proses Login



Gambar 3.14 Antarmuka Halaman Home Sesudah Proses Login

c. Halaman Profil

Halaman profil seperti pada gambar 3.15 di bawah ini merupakan halaman untuk mengatur profil login ke sistem. User dapat mengubah *username* dan *password*. Ketika mengubah *username* atau *password*, maka admin otomatis keluar (*logout*) dari sistem dan harus login lagi.

Logo

Sistem Prediksi Untung Rugi Pada Budidaya Ikan Lele
Kelompok Budidaya Ikan “Makmur Sentosa”

Home Profil Master Data Laporan Logout

Nama : Admin

Username : Admin

Password : *****

Footer

Gambar 3.15 Antarmuka Halaman Profil

d. Halaman Master Data Uji

Halaman master data Uji seperti pada gambar 3.16 di bawah berfungsi untuk mengolah data latih yang akan digunakan dalam perhitungan prediksi untung rugi. Ketua Pokdakan dapat menambah, mengedit, dan menghapus data yang tersimpan di database.

Logo

Sistem Prediksi Untung Rugi Pada Budidaya Ikan Lele
Kelompok Budidaya Ikan “Makmur Sentosa”

Home Profil Master Data Logout

Tambah Data

| No | Nama | Musim | Bibit | Pakan | Obat | Harga | Aksi |
|----|------|-------|-------|-------|------|-------|--------------|
| 1 | x | x | x | x | x | x | Edit Hapus |

Footer

e. Halaman Master Data Pembudiaya

Halaman master data Pembudiaya seperti pada gambar 3.17 di bawah ini berfungsi untuk mengolah data Pembudiaya baru yang akan diprediksi keterangan untung ruginya. User dapat menambah, mengedit, dan menghapus data uji yang tersimpan di database.

Sistem Prediksi Untung Rugi Pada Budidaya Ikan Lele
Kelompok Budidaya Ikan “Makmur Sentosa”

Home Profil Master Data Logout

Data

Tambah Data

| No | Nama | Jenis Kelamin | Alamat | Kota | Aksi |
|----|------|---------------|--------|------|--------------|
| 1 | x | x | x | x | Edit Hapus |

Footer

Gambar 3.17 Antarmuka Halaman Master Data Pembudidaya

f. Halaman Input Prediksi

Sistem Prediksi Untung Rugi Pada Budidaya Ikan Lele
Kelompok Budidaya Ikan “Makmur Sentosa”

Home Profil Input Kuesioner Logout

Input Prediksi

Musim : Kemarau Hujan

Bibit : Dumbo Sangkuriang

Pakan : MegSeed LP Cargil

Obat : e Boster SOC

Harga :

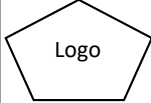
Footer

Gambar 3.18 Antarmuka Halaman Input Prediksi

Halaman input kuesioner seperti pada gambar 3.18 di atas terdapat form pengisian data kuesioner oleh pembudidaya. Data tersebut akan digunakan sebagai data uji dan diproses menggunakan algoritma Fuzzy Tsukamoto. Terdapat lima pertanyaan yang digunakan sebagai fitur untuk memprediksi keterangan untung rugi.

g. Halaman Hasil Prediksi Untung Rugi

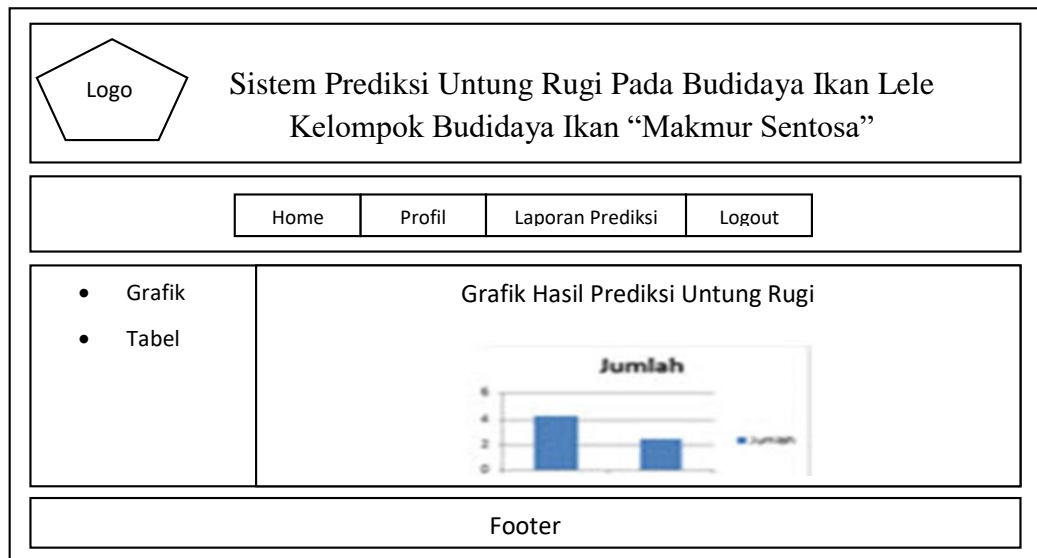
Halaman hasil prediksi untung rugi seperti pada gambar 3.19 di bawah ini berfungsi untuk menampilkan hasil prediksi untung rugi setelah pembudidaya menginputkan kuesioner yang digunakan sebagai data uji. Halaman ini merupakan tampilan hasil prediksi untung rugi bagi pembudidaya.

| | | | |
|--|--|---------------------------------|-----------------------------|
|  | Sistem Prediksi Untung Rugi Pada Budidaya Ikan Lele Kelompok Budidaya Ikan “Makmur Sentosa” | | |
| Home | Profil | Input Kuesioner | Logout |
| Hasil Prediksi Untung Rugi | | | Rekomendasi |
| Nama Pembudidaya : Leonard Alamat : Jl.semangka Keterangan Hasil Presiksi anda adalah : -150.000,00 | | | |
| Footer | | | |

Gambar 3.19 Antarmuka Halaman Hasil Prediksi Untung Rugi

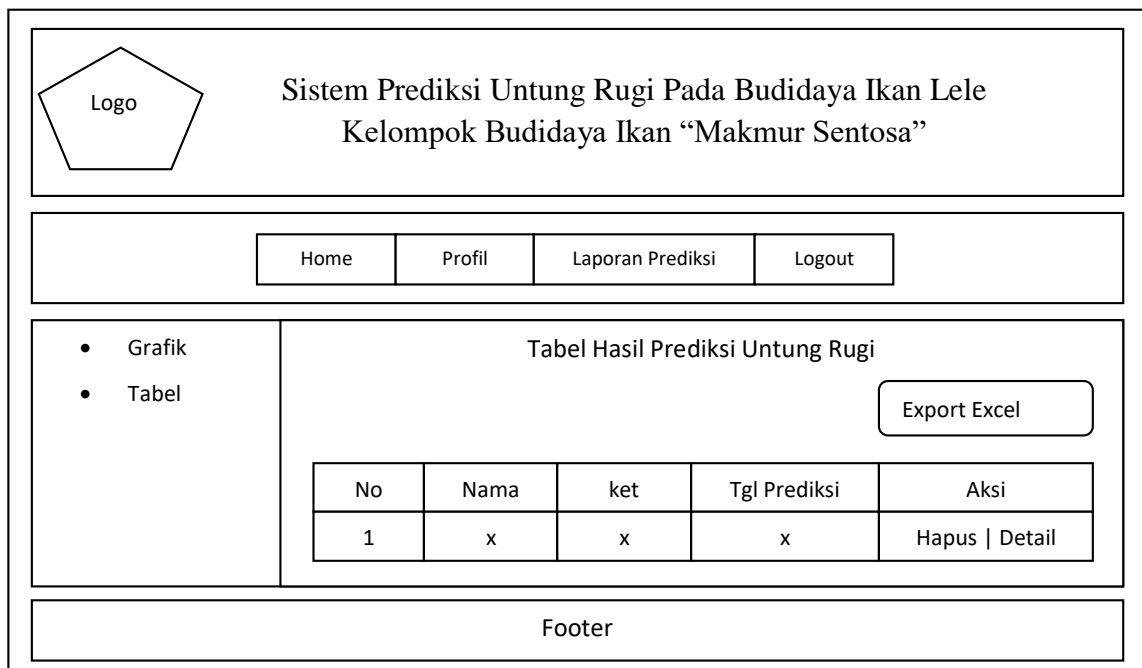
h. Halaman Hasil Prediksi Untung Rugi

Halaman laporan prediksi untung rugi pada gambar 3.15 di bawah ini berfungsi untuk menampilkan semua hasil prediksi keterangan untung rugi yang telah dilakukan oleh pembudidaya. Halaman ini merupakan tampilan hasil prediksi keterangan untung rugi bagi Ketua Kelompok. Laporan hasil prediksi untung rugi akan ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel. Selain itu halaman ini dilengkapi fitur untuk konversi laporan dalam bentuk excel.



Gambar 3.20 Antarmuka Halaman Laporan Prediksi Untung Rugi dalam Bentuk Grafik

Prediksi Untung Rugi dalam Bentuk Grafik



Gambar 3.21 Halaman antarmuka laporan prediksi untung rugi dalam bentuk tabel

Halaman laporan prediksi untung rugi berfungsi untuk menampilkan semua hasil prediksi untung rugi yang telah dilakukan oleh pembudidaya.

Halaman ini merupakan tampilan hasil prediksi untung rugi bagi pembudidaya. Laporan hasil prediksi untung rugi akan ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel. Selain itu halaman ini dilengkapi fitur untuk konversi laporan dalam bentuk excel.

3.5 Skenario Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan memasukkan 6 Atribut yang sudah ditentukan sebelumnya yaitu Musim, Luas Kolam, Populasi, Bibit, Obat, & Pakan. Kemudian dari data tersebut dihitung menggunakan algoritma Fuzzy Tsukamoto yang mana hasil dari perhitungan Fuzzy Tsukamoto tersebut berupa kelas untung & Rugi. Pengujian sistem ini dilakukan sebanyak 3 kali. Sistem ini juga akan mencari nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), karena dengan melakukan perhitungan MAPE maka dapat diketahui tingkat akurasi dari prediksi tersebut.

3.6 Analisa Kebutuhan Pembuatan Sistem

1. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras adalah alat yang digunakan untuk menunjang dalam pembuatan sistem. Dalam pembuatan sistem ini perangkat keras yang digunakan yaitu laptop dengan spesifikasi :

- a. Processor Intel Dual Core
- b. RAM 2 GB
- c. HDD 250 GB
- d. Monitor 14"
- e. Mouse

2. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak adalah program atau aplikasi yang digunakan untuk membangun sistem. Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem ini adalah :

- a. Windows 7
- b. Web Server : Apache
- c. Database Server : MySQL
- d. Bahasa Pemrograman : PHP
- e. Adobe Dreamweaver CS 5
- f. Browser Internet (HTML 5)
- g. SQLyog Enterprise