

## BAB III

### ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1. Analisis Permasalahan

Permasalahan pada sistem ini adalah bagaimana menghitung jumlah kebutuhan kalori bagi pasien diabetes dengan variabel yang digunakan yaitu: Usia, Tinggi Badan, Berat Badan, Faktor Setres, Koreksi Umur. Diabetes dapat disebabkan dari riwayat keturunan, lingkungan yang tidak sehat maupun oleh gaya hidup yang buruk. Setiap orang dapat terkena penyakit diabetes baik tua maupun muda. Ketidapahaman penderita mengenai penyakit diabetes merupakan suatu kendala pengobatannya.

Hal yang dibutuhkan adalah mengatur pola makan dan menghindari makanan yang dilarang (tinggi karbohidrat dan lemak). Penyandang diabetes harus memperhatikan pola makanan, dapat mengontrol makanan yang dikonsumsi sehari-hari dianjurkan untuk melakukan diet sesuai kebutuhan makanan yang rendah karbohidrat dan lemak, namun tinggi protein, vitamin dan mineral.

Data yang dihasilkan adalah nilai jumlah kebutuhan kalori yang digunakan pasien dalam menjaga porsi makanan harian.

Contoh dari permasalahan sebagai berikut: Nama **Subandi**, Jenis Kelamin **Laki-Laki**, Usia **65** tahun, Berat Badan **59** Kg, Tinggi Badan **163** cm, Faktor Setres **30%** dan Koreksi Umur **10%**. Berapa Jumlah Kebutuhan Kalori harian **Subandi**?

Dengan menghitung Kebutuhan Energi menggunakan rumus:

$$\text{TEE} = \text{BEE} + \text{Faktor Aktifitas} + \text{Faktor Stress} - \text{Koreksi Umur}$$

Keterangan:

*BEE* = *Basal energi expenditur*

*TEE* = *Total energi expenditur*

*BB* = *berat badan actual (kg); TB (cm); Umur(tahun)*

$$\begin{aligned} BEE &= 30 \times (TB^2 \times 22.5) \\ &= 30 \times (1.63 \times 22.5) = \mathbf{1793,4075} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TEE &= 1793,4075 + 10\% + 30\% - 10\% \\ &= 1793,4075 + 179,34075 + 538,02225 - 179,34075 \\ &= \mathbf{2331.42975} \text{ Kalori} \end{aligned}$$

Jadi kebutuhan kalori Pasien adalah **2331.42975** Kalori

### 3.2 Hasil Analisis

Hasil dari analisis yang terkumpul dari penelitian yang dilakukan menghasilkan sistem aplikasi menentukan kebutuhan kalori bagi penderita diabetes menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto sebagai pendukung keputusan. Variabel yang digunakan adalah Jenis Kelamin, Usia, Tinggi Badan, Berat Badan, Faktor Setres, Koreksi Umur. Sebagai uji kevalidan data dilakukan pengambilan sampel data secara acak dengan menggunakan 40 data pasien penderita diabetes 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 menentukan kebutuhan kalori bagi penderita diabetes menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto.

2. Inputan yang digunakan adalah Jenis Kelamin, Usia, Tinggi Badan, Berat Badan, Faktor Setres, Koreksi Umur.
3. Dengan menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto diharapkan sistem mampu memberikan hasil menentukan kebutuhan kalori bagi penderita diabetes secara akurat dan efektif.

### 3.3 Analisa Data

Untuk menentukan kebutuhan kalori bagi penderita diabetes melitus dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. Proses pengambilan biodata pasien untuk penelitian ini adalah dengan menggunakan data pasien yang terdaftar dalam form pendaftaran di Rumah Sakit.

Dari data pendaftaran pasien didapatkan 40 sampel dari hasil data uji, maka didapatkan kebutuhan kalori penderita diabetes melitus di Rumah Sakit Ibnu Sina, tabel hasil kuesioner dan kebutuhan kalori disajikan pada tabel 3.1

**Tabel 3.1** Data Pasien

| NO  | NAMA             | JK | U (Th) | BB (Kg) | TB (Cm) | DIAGNOSA PENYAKIT                 |
|-----|------------------|----|--------|---------|---------|-----------------------------------|
| 1.  | PUJI RAHAYU      | P  | 48     | 52      | 157     | DM hiperglikemi, Gastritis        |
| 2.  | NASIKIN          | L  | 56     | 60      | 163     | DM hiperglikemi                   |
| 3.  | SUBANDI          | L  | 65     | 59      | 163     | DM ND                             |
| 4.  | JAWIATI          | P  | 60     | 54      | 160     | DM, Hiperglikemi, General         |
| 5.  | SUCIATI          | P  | 64     | 47      | 160     | DM hiperglikemi                   |
| 6.  | ENI ULFAH        | P  | 44     | 70      | 166     | DM, DC, IMA Antenor, ST           |
| 7.  | SITI HALIMAH     | P  | 66     | 47      | 149     | DM Hiperglikemi, Gastritis        |
| 8.  | SLAMET DURIAT    | L  | 53     | 61      | 165     | DM, Gastritis, hipokalemi, SKA    |
| 9.  | SITI CHOSIAH     | P  | 49     | 49      | 153     | DM hiperglikemi, cephalgia        |
| 10. | SETRI            | P  | 51     | 54      | 160     | Cellulitis DM, sepsis ulkus, AKI  |
| 11. | SUMARMI          | P  | 63     | 53      | 159     | DM hiperglikemi, hipokalemi       |
| 12. | NASRI            | L  | 60     | 75      | 155     | SKA, AOD Rpd DM                   |
| 13. | IDA LISTARIANI   | P  | 39     | 58      | 167     | DHF, Rp DM                        |
| 14. | JUWARIYAH        | P  | 57     | 52      | 157     | DM, Shock sepsis, hipokalemi, Pjk |
| 15. | SAMSURI          | L  | 56     | 55      | 157     | Melena, anemi, DM                 |
| 16. | MUSLIKUN         | L  | 47     | 62      | 165     | SKA, DM                           |
| 17. | BAGUS SUKARYANTO | L  | 46     | 55      | 155     | DM, Abses scrotum                 |
| 18. | SULICAH          | P  | 62     | 49      | 153     | DM, DOT, AKI                      |
| 19. | AHMAD HANIF. SAG | L  | 63     | 55      | 157     | Rpd DM, Vertigo, TIA              |
| 20. | TEDJO LAKSONO    | L  | 63     | 60      | 163     | DM, HT, PJK                       |
| 21. | AHMAD NAJIH      | L  | 44     | 54      | 165     | DM, PJK StableAngina              |
| 22. | MARSIDI          | L  | 66     | 59      | 163     | DM, Abses pedis, Cellulitis       |
| 23. | SRI ASTUTIK      | P  | 55     | 65      | 155     | DM, GEA                           |
| 24. | NASIKAH          | P  | 62     | 45      | 147     | DM hiperglikemi                   |

| NO  | NAMA                | JK | U (Th) | BB (Kg) | TB (Cm) | DIAGNOSA PENYAKIT                   |
|-----|---------------------|----|--------|---------|---------|-------------------------------------|
| 25. | MARIA ULFA          | P  | 57     | 66      | 159     | DM, SKA, HT                         |
| 26. | MASLIFAH            | P  | 55     | 62      | 157     | DM, DHF                             |
| 27. | LILIK SUPRIANINGSIH | P  | 61     | 66      | 159     | DM, PJK, Anemi, Odem                |
| 28. | MURTINI             | P  | 47     | 92      | 168     | DM, Katarak                         |
| 29. | A. GHUFRON          | L  | 49     | 54      | 161     | DM hiperglikemi, cellulitus chronis |
| 30. | KADERI              | L  | 70     | 57      | 164     | Rpd DM Ca buli                      |
| 31. | MUZAYANAH           | P  | 54     | 57      | 151     | DM, SKA                             |
| 32. | SUPRAPTO            | L  | 63     | 65      | 168     | DM, Anemi                           |
| 33. | SARTI               | P  | 61     | 48      | 151     | DM hiperglikemi                     |
| 34. | SUYATI              | P  | 49     | 50      | 155     | DM hiperglikemi, AKI, Vertigo       |
| 35. | KHASANAH            | P  | 66     | 49      | 153     | DM ND II, Melana Anemia             |
| 36. | SULASTRI            | P  | 52     | 49      | 153     | DM, HT, Hipergikemi, Katarak        |
| 37. | UMANI               | P  | 63     | 48      | 155     | DM, Batu ren, ACKO                  |
| 38. | SADEYAH             | P  | 53     | 55      | 152     | DM CKD, Anemia                      |
| 39. | SURIATI             | P  | 65     | 62      | 157     | DM, GEA, hipokalemi, HT, Cepalgia   |
| 40. | NURYATI             | P  | 58     | 49      | 149     | DM, HHF, DC                         |

Dari gambar 3.1 dapat diperoleh data pasien untuk dihitung kebutuhan kalori sesuai rumus yang digunakan dimana nilai Faktor Setres ditentukan dari Keterangan Diagnosa Penyakit dengan nilai 10%, 30% dan 40%. Semakin kompleks diagnosa yang diperoleh maka nilai Faktor Setres semakin besar.

Selanjutnya dalam menentukan Koreksi Umur bergantung dari Usia pasien, dimana nilai yang diperoleh adalah 0% (0-39 tahun), 5% (40-59 tahun), 10% (60-69 tahun), dan 20% (diatas 70 tahun).

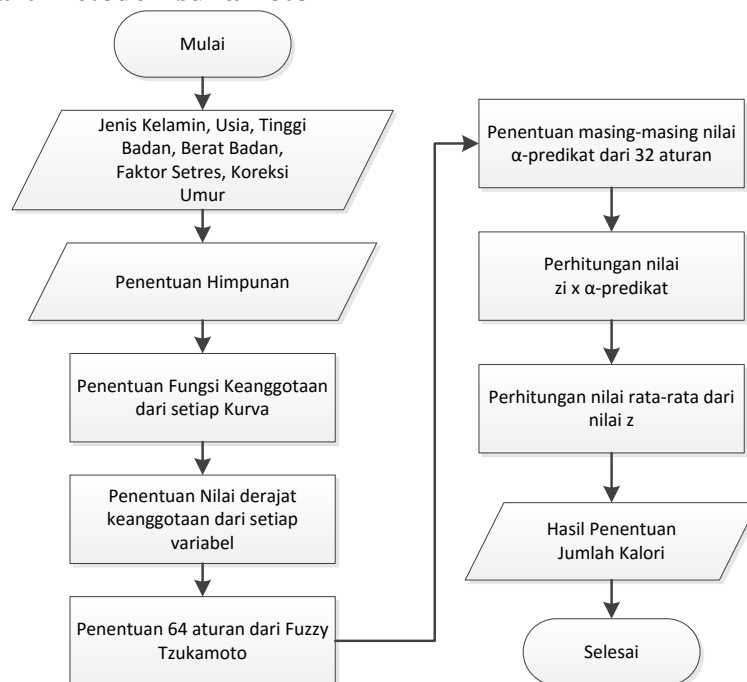
Dari beberapa ketentuan yang berlaku tersebut, maka data dapat diperoleh nilai kebutuhan kalori harian pasien sesuai dalam table 3.2 berikut.

**Tabel 3.2** Data Kebutuhan Kalori Pasien

| NO  | NAMA           | JK | U (Th) | BB (Kg) | TB (Cm) | FS (%) | KU (%) | KEBUTUHAN KALORI |
|-----|----------------|----|--------|---------|---------|--------|--------|------------------|
| 1.  | PUJI RAHAYU    | P  | 48     | 52      | 157     | 30     | 5      | 1746.998         |
| 2.  | NASIKIN        | L  | 56     | 60      | 163     | 30     | 5      | 2421.100         |
| 3.  | SUBANDI        | L  | 65     | 59      | 163     | 30     | 10     | 2331.430         |
| 4.  | JAWIATI        | P  | 60     | 54      | 160     | 30     | 10     | 1747.200         |
| 5.  | SUCIATI        | P  | 64     | 47      | 160     | 30     | 10     | 1747.200         |
| 6.  | ENI ULFAH      | P  | 44     | 70      | 166     | 30     | 5      | 1953.032         |
| 7.  | SITI HALIMAH   | P  | 66     | 47      | 149     | 40     | 10     | 1631.774         |
| 8.  | SLAMET DURIAT  | L  | 53     | 61      | 165     | 30     | 5      | 2480.878         |
| 9.  | SITI CHOSIAH   | P  | 49     | 49      | 153     | 30     | 5      | 1659.113         |
| 10. | SETRI          | P  | 51     | 54      | 160     | 30     | 5      | 1814.400         |
| 11. | SUMARMI        | P  | 63     | 53      | 159     | 30     | 10     | 1725.428         |
| 12. | NASRI          | L  | 60     | 75      | 155     | 30     | 10     | 2108.194         |
| 13. | IDA LISTARIANI | P  | 39     | 58      | 167     | 10     | 0      | 1757.007         |
| 14. | JUWARIYAH      | P  | 57     | 52      | 157     | 40     | 5      | 1876.405         |
| 15. | SAMSURI        | L  | 56     | 55      | 157     | 30     | 5      | 2246.140         |
| 16. | MUSLIKUN       | L  | 47     | 62      | 165     | 30     | 5      | 2480.878         |

| NO  | NAMA                | JK | U (Th) | BB (Kg) | TB (Cm) | FS (%) | KU (%) | KEBUTUHAN KALORI |
|-----|---------------------|----|--------|---------|---------|--------|--------|------------------|
| 17. | BAGUS SUKARYANTO    | L  | 46     | 55      | 155     | 30     | 5      | 2189.278         |
| 18. | SULICHAH            | P  | 62     | 49      | 153     | 30     | 10     | 1597.664         |
| 19. | AHMAD HANIF. SAG    | L  | 63     | 55      | 157     | 30     | 10     | 2162.950         |
| 20. | TEDJO LAKSONO       | L  | 63     | 60      | 163     | 30     | 10     | 2331.430         |
| 21. | AHMAD NAJIH         | L  | 44     | 54      | 165     | 30     | 5      | 2480.878         |
| 22. | MARSIDI             | L  | 66     | 59      | 163     | 30     | 10     | 2331.430         |
| 23. | SRI ASTUTIK         | P  | 55     | 65      | 155     | 30     | 5      | 1702.772         |
| 24. | NASIKAH             | P  | 62     | 45      | 147     | 30     | 10     | 1474.814         |
| 25. | MARIA ULFA          | P  | 57     | 66      | 159     | 40     | 5      | 1924.516         |
| 26. | MASLIFAH            | P  | 55     | 62      | 157     | 30     | 5      | 1746.998         |
| 27. | LILIK SUPRIANINGSIH | P  | 61     | 66      | 159     | 40     | 10     | 1858.154         |
| 28. | MURTINI             | P  | 47     | 92      | 168     | 10     | 5      | 1704.024         |
| 29. | A. GHUFRON          | L  | 49     | 54      | 161     | 30     | 5      | 2362.051         |
| 30. | KADERI              | L  | 70     | 57      | 164     | 30     | 20     | 2178.576         |
| 31. | MUZAYANAH           | P  | 54     | 57      | 151     | 30     | 5      | 1616.021         |
| 32. | SUPRPTO             | L  | 63     | 65      | 168     | 30     | 10     | 2476.656         |
| 33. | SARTI               | P  | 61     | 48      | 151     | 30     | 10     | 1556.168         |
| 34. | SUYATI              | P  | 49     | 50      | 155     | 40     | 5      | 1828.903         |
| 35. | KHASANAH            | P  | 66     | 49      | 153     | 40     | 10     | 1720.562         |
| 36. | SULASTRI            | P  | 52     | 49      | 153     | 40     | 5      | 1782.010         |
| 37. | UMANI               | P  | 63     | 48      | 155     | 40     | 10     | 1765.838         |
| 38. | SADEYAH             | P  | 53     | 55      | 152     | 30     | 5      | 1637.496         |
| 39. | SURIATI             | P  | 65     | 62      | 157     | 40     | 10     | 1811.702         |
| 40. | NURYATI             | P  | 58     | 49      | 149     | 40     | 5      | 1690.051         |

### 3.3.1. Flowchart Metode Tsukamoto



**Gambar 3.1** Flowchart Perhitungan Fuzzy Tsukamoto

**Keterangan:**

1. Proses awal dilakukan dengan menentukan masing kriteria yaitu: Jenis Kelamin, Usia, Tinggi Badan, Berat Badan, Faktor Setres, Koreksi Umur.
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 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 yang akan digunakan sebagai pembobotan nilai dari masing-masing kriteria dari implikasi setiap aturan.
5. Menentukan 64 aturan dimana didapat probabilitas implikasi dari masing-masing kriteria untuk menentukan nilai dari  $\alpha$ -predikat ke-i.
6. Dari 64 aturan ditentukan perhitungan nilai  $z_i \times \alpha$ -predikat ke-i.
7. Proses perhitungan nilai rata-rata z dengan rumus sebagai berikut  $\sum(z_i \times \alpha\text{-predikat ke-i}) / \sum(\alpha\text{-predikat ke-i})$ .
8. Dari hasil perhitungan nilai average z aturan maka didapatkan nilai akhir berupa kebutuhan Kalori.

**3.3.2. Pembentukan Himpunan Fuzzy dan Aplikasi Fungsi Implikasi**

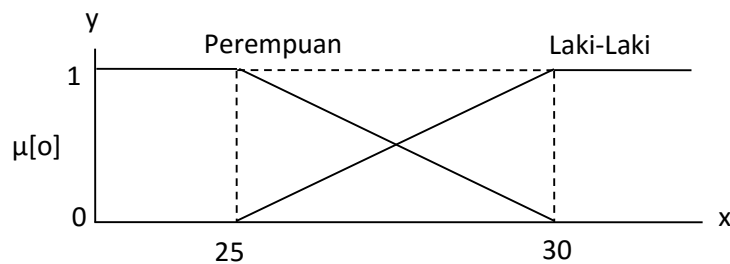
1. Jenis Kelamin : Laki-Laki, Perempuan

2. Usia : Muda, Tua
3. Tinggi Badan : Pendek, Tinggi
4. Berat Badan : Kurus, Gemuk
5. Faktor Setres : Ringan, Berat
6. Koreksi Umur : Muda, Tua

### 3.3.3. Derajat Keanggotaan Fuzzy

Derajat keanggotaan merupakan suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (fungsi keanggotaan), fungsi keanggotaan memiliki interval nilai antara 0 dan 1, adapun untuk mendapatkan nilai keanggotaan dapat dilakukan dengan pendekatan fungsi.

1. Jenis Kelamin (o)
  - Himpunan Perempuan, batas 0-25-30 menggunakan kurva turun.
  - Himpunan Laki-Laki, batas 0-25-30 menggunakan kurva naik.



**Gambar 3.3** Grafik Kurva Fuzzy Jenis Kelamin

$$\mu_{\text{JenisKelaminLaki}}[o] = \begin{cases} 1 & q < 25 \\ 30 - q/30 - 25 & 25 \leq q \leq 30 \\ 0 & q > 30 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{JenisKelaminPerempuan}}[o] = \begin{cases} 0 & q < 25 \\ q - 25/30 - 25 & 25 \leq q \leq 30 \\ 1 & q > 30 \end{cases}$$

## 2. Usia (p)

Adapun kategori umur menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia yang menjelaskan tentang kelompok yang disebut usia muda:

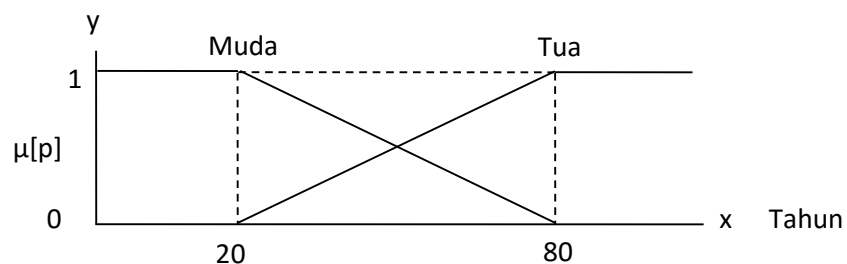
**Tabel 3.2** Kategori Usia Menurut Depkes RI (2009)

|              |                  |
|--------------|------------------|
| Balita       | 0-5 Tahun        |
| Kanak-kanak  | 5-11 Tahun       |
| Remaja Awal  | 12-16 Tahun      |
| Remaja Akhir | 17-25 Tahun      |
| Dewasa Awal  | 26-35 Tahun      |
| Dewasa Akhir | 36-45 Tahun      |
| Lansia Awal  | 46-55 Tahun      |
| Lansia Akhir | 56-65 Tahun      |
| Manula       | di atas 65 Tahun |

Sumber : <http://ilmu-kesehatan-masyarakat.blogspot.co.id/2012/05/kategori-umur.html>

Dari data-data tersebut, peneliti menarik kesimpulan bahwa kelompok usia muda adalah mereka yang berusia 0-20 tahun atau meminjam istilah dari Depkes RI, mereka yang berada pada masa remaja awal hingga dewasa awal dan Tua berusia 80 tahun.

- Himpunan muda, batas 0-20-80 menggunakan kurva turun.
- Himpunan tua, batas 0-20-80 menggunakan kurva naik.



**Gambar 3.2** Grafik Kurva Fuzzy Usia

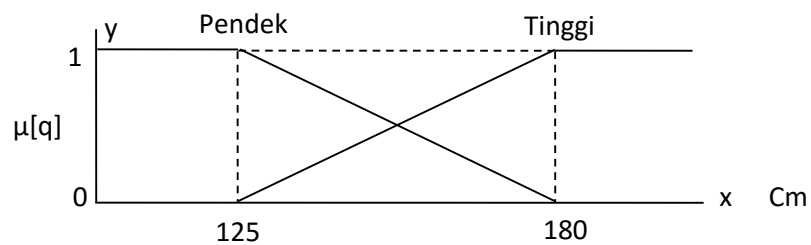


$$\mu_{\text{UsiaMuda}}[p] = \begin{cases} 1 & p < 20 \\ 80 - p/80 - 20 & 20 \leq p \leq 80 \\ 0 & p > 80 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{UsiaTua}}[p] = \begin{cases} 0 & p < 20 \\ p - 20/80 - 20 & 20 \leq p \leq 80 \\ 1 & p > 80 \end{cases}$$

### 3. Tinggi Badan (q)

- Himpunan pendek, batas 0-125-180 menggunakan kurva turun.
- Himpunan tinggi, batas 0-125-180 menggunakan kurva naik.



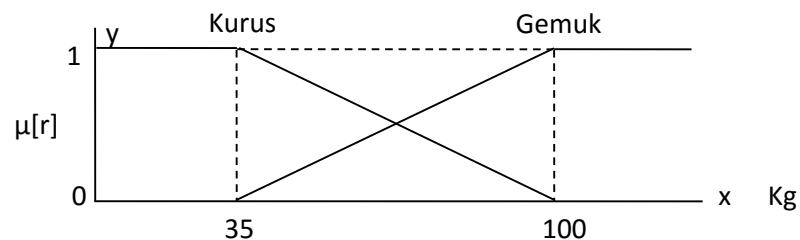
**Gambar 3.3** Grafik Kurva Fuzzy Tinggi Badan

$$\mu_{\text{TinggiBadanPendek}}[q] = \begin{cases} 1 & q < 125 \\ 180 - q/180 - 125 & 125 \leq q \leq 180 \\ 0 & q > 180 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{TinggiBadanTinggi}}[q] = \begin{cases} 0 & q < 125 \\ q - 125/180 - 125 & 125 \leq q \leq 180 \\ 1 & q > 180 \end{cases}$$

### 4. Berat Badan (r)

- Himpunan kurus, batas 0-35-100 menggunakan kurva turun.
- Himpunan gemuk, batas 0-35-100 menggunakan kurva naik.



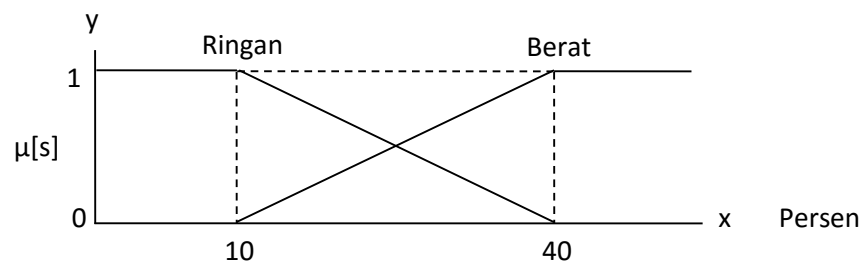
**Gambar 3.4** Grafik Kurva Fuzzy Berat Badan

$$\mu_{\text{BeratBadanKurus}}[r] = \begin{cases} 1 & r < 35 \\ 100 - r/100 - 35 & 35 \leq r \leq 100 \\ 0 & r > 100 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{BeratBadanGemuk}}[r] = \begin{cases} 0 & r < 35 \\ r - 35/100 - 35 & 35 \leq r \leq 100 \\ 1 & r > 100 \end{cases}$$

5. Faktor Setres (s)

- Himpunan ringan, batas 0-10-40 menggunakan kurva turun.
- Himpunan berat, batas 0-10-40 menggunakan kurva naik.



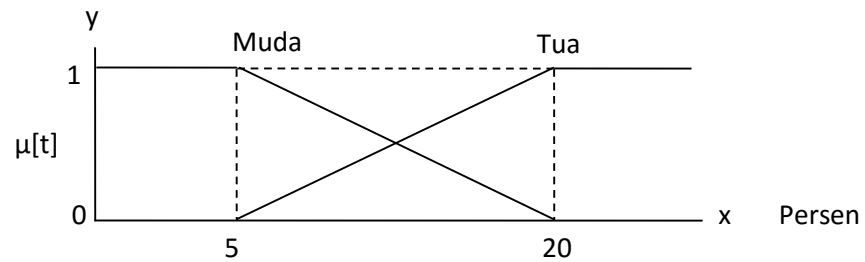
**Gambar 3.5** Grafik Kurva Fuzzy Faktor Setres

$$\mu_{\text{FaktorSetresRingan}}[s] = \begin{cases} 1 & s < 10 \\ 40 - s/40 - 10 & 10 \leq s \leq 40 \\ 0 & s > 40 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{FaktorSetresBerat}}[s] = \begin{cases} 0 & s < 10 \\ s - 10/40 - 10 & 10 \leq s \leq 40 \\ 1 & s > 40 \end{cases}$$

6. Koreksi Umur (t)

- Himpunan muda, batas 0-5-20 menggunakan kurva turun.
- Himpunan tua, batas 0-5-20 menggunakan kurva naik.



**Gambar 3.6** Grafik Kurva Fuzzy Koreksi Umur

$$\mu_{\text{KoreksiUmurBedrest}}[t] = \begin{cases} 1 & t < 5 \\ 20 - t/20 - 5 & 5 \leq t \leq 20 \\ 0 & t > 20 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{KoreksiUmurNormal}}[t] = \begin{cases} 0 & t < 5 \\ t - 10/20 - 5 & 5 \leq t \leq 20 \\ 1 & t > 20 \end{cases}$$

### 3.3.4. Studi Kasus

Dari data yang didapat akan dilakukan satu pengujian data latih, contoh kasus dari permasalahan sebagai berikut: Nama **Subandi**, Jenis Kelamin **Laki-Laki**, Usia **65** tahun, Berat Badan **59** Kg, Tinggi Badan **163** cm, Faktor Setres **30%** dan Koreksi Umur **10%**. Berapa Jumlah Kebutuhan Kalori harian **Subandi**?

Diketahui:

Nama : Subandi  
 Jenis Kelamin : Laki-Laki  
 Usia : 65 tahun  
 Berat Badan : 59 Kg  
 Tinggi Badan : 163 cm  
 Faktor Setres : Sedang (30)  
 Koreksi Umur : Muda (10)

Ditanya : Kebutuhan Kalori....?

Penentuan derajat keanggotaan tiap variable:

1.  $\mu_{\text{KelaminLaki}}[30] = 30-25/30-35 = 1$   
 $\mu_{\text{KelaminPerempuan}}[30] = 30-30/30-25 = 0$
2.  $\mu_{\text{UsiaMuda}}[65] = 80-65/80-20 = 0.25$   
 $\mu_{\text{UsiaTua}}[65] = 65-20/80-20 = 0.75$
3.  $\mu_{\text{BeratBadanKurus}}[59] = 100-59/100-35 = 0.631$   
 $\mu_{\text{BeratBadanGemuk}}[59] = 59-35/100-35 = 0.369$
4.  $\mu_{\text{TinggiBadanPendek}}[163] = 180-163/180-125 = 0.309$   
 $\mu_{\text{TinggiBadanTinggi}}[163] = 163-125/180-125 = 0.691$
5.  $\mu_{\text{FaktorSetresRingan}}[30] = 40-30/40-10 = 0.333$   
 $\mu_{\text{FaktorSetresBerat}}[30] = 30-10/40-10 = 0.667$
6.  $\mu_{\text{KoreksiUmurMuda}}[10] = 20-10/20-0 = 0,5$   
 $\mu_{\text{KoreksiUmurTua}}[10] = 10-0/20-0 = 0,5$

Tabel 3.3 Struktur Rule Fuzzy Tsukamoto

| Rule | if | JK | opt | U    | opt | BB    | opt | TB     | opt | FS     | opt | KU   | then | Zi     |
|------|----|----|-----|------|-----|-------|-----|--------|-----|--------|-----|------|------|--------|
| R1   | if | L  | and | MUDA | and | KURUS | and | PENDEK | and | RINGAN | and | MUDA | then | RENDAH |
| R2   | if | L  | and | MUDA | and | KURUS | and | PENDEK | and | RINGAN | and | TUA  | then | RENDAH |
| R3   | if | L  | and | MUDA | and | KURUS | and | PENDEK | and | BERAT  | and | MUDA | then | RENDAH |
| R4   | if | L  | and | MUDA | and | KURUS | and | PENDEK | and | BERAT  | and | TUA  | then | RENDAH |
| R5   | if | L  | and | MUDA | and | KURUS | and | TINGGI | and | RINGAN | and | MUDA | then | RENDAH |
| R6   | if | L  | and | MUDA | and | KURUS | and | TINGGI | and | RINGAN | and | TUA  | then | RENDAH |
| R7   | if | L  | and | MUDA | and | KURUS | and | TINGGI | and | BERAT  | and | MUDA | then | RENDAH |
| R8   | if | L  | and | MUDA | and | KURUS | and | TINGGI | and | BERAT  | and | TUA  | then | RENDAH |
| R9   | if | L  | and | MUDA | and | GEMUK | and | PENDEK | and | RINGAN | and | MUDA | then | RENDAH |
| R10  | if | L  | and | MUDA | and | GEMUK | and | PENDEK | and | RINGAN | and | TUA  | then | RENDAH |
| R11  | if | L  | and | MUDA | and | GEMUK | and | PENDEK | and | BERAT  | and | MUDA | then | RENDAH |
| R12  | if | L  | and | MUDA | and | GEMUK | and | PENDEK | and | BERAT  | and | TUA  | then | RENDAH |
| R13  | if | L  | and | MUDA | and | GEMUK | and | TINGGI | and | RINGAN | and | MUDA | then | RENDAH |
| R14  | if | L  | and | MUDA | and | GEMUK | and | TINGGI | and | RINGAN | and | TUA  | then | RENDAH |
| R15  | if | L  | and | MUDA | and | GEMUK | and | TINGGI | and | BERAT  | and | MUDA | then | RENDAH |
| R16  | if | L  | and | MUDA | and | GEMUK | and | TINGGI | and | BERAT  | and | TUA  | then | RENDAH |

| Rule | if | JK | opt | U    | opt | BB    | opt | TB     | opt | FS     | opt | KU   | then | Zi     |
|------|----|----|-----|------|-----|-------|-----|--------|-----|--------|-----|------|------|--------|
| R17  | if | L  | and | TUA  | and | KURUS | and | PENDEK | and | RINGAN | and | MUDA | then | RENDAH |
| R18  | if | L  | and | TUA  | and | KURUS | and | PENDEK | and | RINGAN | and | TUA  | then | RENDAH |
| R19  | if | L  | and | TUA  | and | KURUS | and | PENDEK | and | BERAT  | and | MUDA | then | RENDAH |
| R20  | if | L  | and | TUA  | and | KURUS | and | PENDEK | and | BERAT  | and | TUA  | then | RENDAH |
| R21  | if | L  | and | TUA  | and | KURUS | and | TINGGI | and | RINGAN | and | MUDA | then | RENDAH |
| R22  | if | L  | and | TUA  | and | KURUS | and | TINGGI | and | RINGAN | and | TUA  | then | RENDAH |
| R23  | if | L  | and | TUA  | and | KURUS | and | TINGGI | and | BERAT  | and | MUDA | then | RENDAH |
| R24  | if | L  | and | TUA  | and | KURUS | and | TINGGI | and | BERAT  | and | TUA  | then | RENDAH |
| R25  | if | L  | and | TUA  | and | GEMUK | and | PENDEK | and | RINGAN | and | MUDA | then | RENDAH |
| R26  | if | L  | and | TUA  | and | GEMUK | and | PENDEK | and | RINGAN | and | TUA  | then | RENDAH |
| R27  | if | L  | and | TUA  | and | GEMUK | and | PENDEK | and | BERAT  | and | MUDA | then | RENDAH |
| R28  | if | L  | and | TUA  | and | GEMUK | and | PENDEK | and | BERAT  | and | TUA  | then | RENDAH |
| R29  | if | L  | and | TUA  | and | GEMUK | and | TINGGI | and | RINGAN | and | MUDA | then | RENDAH |
| R30  | if | L  | and | TUA  | and | GEMUK | and | TINGGI | and | RINGAN | and | TUA  | then | RENDAH |
| R31  | if | L  | and | TUA  | and | GEMUK | and | TINGGI | and | BERAT  | and | MUDA | then | RENDAH |
| R32  | if | L  | and | TUA  | and | GEMUK | and | TINGGI | and | BERAT  | and | TUA  | then | RENDAH |
| R33  | if | P  | and | MUDA | and | KURUS | and | PENDEK | and | RINGAN | and | MUDA | then | TINGGI |
| R34  | if | P  | and | MUDA | and | KURUS | and | PENDEK | and | RINGAN | and | TUA  | then | TINGGI |
| R35  | if | P  | and | MUDA | and | KURUS | and | PENDEK | and | BERAT  | and | MUDA | then | TINGGI |
| R36  | if | P  | and | MUDA | and | KURUS | and | PENDEK | and | BERAT  | and | TUA  | then | TINGGI |
| R37  | if | P  | and | MUDA | and | KURUS | and | TINGGI | and | RINGAN | and | MUDA | then | TINGGI |
| R38  | if | P  | and | MUDA | and | KURUS | and | TINGGI | and | RINGAN | and | TUA  | then | TINGGI |
| R39  | if | P  | and | MUDA | and | KURUS | and | TINGGI | and | BERAT  | and | MUDA | then | TINGGI |
| R40  | if | P  | and | MUDA | and | KURUS | and | TINGGI | and | BERAT  | and | TUA  | then | TINGGI |
| R41  | if | P  | and | MUDA | and | GEMUK | and | PENDEK | and | RINGAN | and | MUDA | then | TINGGI |
| R42  | if | P  | and | MUDA | and | GEMUK | and | PENDEK | and | RINGAN | and | TUA  | then | TINGGI |
| R43  | if | P  | and | MUDA | and | GEMUK | and | PENDEK | and | BERAT  | and | MUDA | then | TINGGI |
| R44  | if | P  | and | MUDA | and | GEMUK | and | PENDEK | and | BERAT  | and | TUA  | then | TINGGI |
| R45  | if | P  | and | MUDA | and | GEMUK | and | TINGGI | and | RINGAN | and | MUDA | then | TINGGI |
| R46  | if | P  | and | MUDA | and | GEMUK | and | TINGGI | and | RINGAN | and | TUA  | then | TINGGI |
| R47  | if | P  | and | MUDA | and | GEMUK | and | TINGGI | and | BERAT  | and | MUDA | then | TINGGI |
| R48  | if | P  | and | MUDA | and | GEMUK | and | TINGGI | and | BERAT  | and | TUA  | then | TINGGI |
| R49  | if | P  | and | TUA  | and | KURUS | and | PENDEK | and | RINGAN | and | MUDA | then | TINGGI |
| R50  | if | P  | and | TUA  | and | KURUS | and | PENDEK | and | RINGAN | and | TUA  | then | TINGGI |
| R51  | if | P  | and | TUA  | and | KURUS | and | PENDEK | and | BERAT  | and | MUDA | then | RENDAH |
| R52  | if | P  | and | TUA  | and | KURUS | and | PENDEK | and | BERAT  | and | TUA  | then | TINGGI |
| R53  | if | P  | and | TUA  | and | KURUS | and | TINGGI | and | RINGAN | and | MUDA | then | TINGGI |
| R54  | if | P  | and | TUA  | and | KURUS | and | TINGGI | and | RINGAN | and | TUA  | then | TINGGI |
| R55  | if | P  | and | TUA  | and | KURUS | and | TINGGI | and | BERAT  | and | MUDA | then | TINGGI |
| R56  | if | P  | and | TUA  | and | KURUS | and | TINGGI | and | BERAT  | and | TUA  | then | TINGGI |
| R57  | if | P  | and | TUA  | and | GEMUK | and | PENDEK | and | RINGAN | and | MUDA | then | TINGGI |
| R58  | if | P  | and | TUA  | and | GEMUK | and | PENDEK | and | RINGAN | and | TUA  | then | TINGGI |
| R59  | if | P  | and | TUA  | and | GEMUK | and | PENDEK | and | BERAT  | and | MUDA | then | TINGGI |
| R60  | if | P  | and | TUA  | and | GEMUK | and | PENDEK | and | BERAT  | and | TUA  | then | RENDAH |
| R61  | if | P  | and | TUA  | and | GEMUK | and | TINGGI | and | RINGAN | and | MUDA | then | TINGGI |
| R62  | if | P  | and | TUA  | and | GEMUK | and | TINGGI | and | RINGAN | and | TUA  | then | TINGGI |
| R63  | if | P  | and | TUA  | and | GEMUK | and | TINGGI | and | BERAT  | and | MUDA | then | TINGGI |
| R64  | if | P  | and | TUA  | and | GEMUK | and | TINGGI | and | BERAT  | and | TUA  | then | TINGGI |

Penentuan nilai  $\alpha$ -predikat dengan 64 aturan :

$$1. \quad \alpha\text{-predikat 1} = \min(\mu_{JKLaki[30]} \cap \mu_{UMuda[65]} \cap \mu_{BBKurus[59]} \cap \mu_{TBPendek[163]} \cap \mu_{FSRingan[30]} \cap \mu_{KUMuda[10]})$$

$$= \min(1, 0.25, 0.631, 0.309, 0.333, 0.5)$$

$$= 0.25$$

$$\text{KalRendah [Z1]} = 2900 - Z1 / 2900 - 1100$$

$$0,25 = 2900 - Z1 / 2900 - 1100$$

$$Z1 = 2450$$

$$2. \quad \alpha\text{-predikat 2} = \min(\mu_{\text{JKLaki}}[30] \cap \mu_{\text{UMuda}}[65] \cap \mu_{\text{BBKurus}}[59] \cap$$

$$\mu_{\text{TBPendek}}[163] \cap \mu_{\text{FSRingan}}[30] \cap \mu_{\text{KUTua}}[10])$$

$$= \min(1, 0.25, 0.631, 0.309, 0.333, 0.5)$$

$$= 0.25$$

$$\text{KalRendah [Z2]} = 2900 - Z2 / 2900 - 1100$$

$$0.25 = 2900 - Z2 / 2900 - 1100$$

$$Z2 = 2450$$

$$3. \quad \alpha\text{-predikat 3} = \min(\mu_{\text{JKLaki}}[30] \cap \mu_{\text{UMuda}}[65] \cap \mu_{\text{BBKurus}}[59] \cap$$

$$\mu_{\text{TBPendek}}[163] \cap \mu_{\text{FSBerat}}[30] \cap \mu_{\text{KUMuda}}[10])$$

$$= \min(1, 0.25, 0.631, 0.309, 0.667, 0.5)$$

$$= 0.25$$

$$\text{KalRendah [Z3]} = 2900 - Z3 / 2900 - 1100$$

$$0.25 = 2900 - Z3 / 2900 - 1100$$

$$Z3 = 2450$$

$$4. \quad \alpha\text{-predikat 4} = \min(\mu_{\text{JKLaki}}[30] \cap \mu_{\text{UMuda}}[65] \cap \mu_{\text{BBKurus}}[59] \cap$$

$$\mu_{\text{TBPendek}}[163] \cap \mu_{\text{FSBerat}}[30] \cap \mu_{\text{KUTua}}[10])$$

$$= \min(1, 0.25, 0.631, 0.309, 0.667, 0.5)$$

$$= 0.25$$

$$\text{KalRendah [Z4]} = 2900 - Z4 / 2900 - 1100$$

$$0.25 = 2900 - Z4 / 2900 - 1100$$

$$Z4 = 2450$$

$$\begin{aligned} 5. \quad \alpha\text{-predikat 5} &= \min(\mu\text{JKLaki}[30] \cap \mu\text{UMuda}[65] \cap \mu\text{BBKurus}[59] \cap \\ &\quad \mu\text{TBTinggi}[163] \cap \mu\text{FSRingan}[30] \cap \mu\text{KUMuda}[10]) \\ &= \min(1, 0.25, 0.631, 0.691, 0.333, 0.5) \\ &= 0.25 \end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z5]} = 2900 - Z5 / 2900 - 1100$$

$$0.25 = 2900 - Z5 / 2900 - 1100$$

$$Z5 = 2450$$

$$\begin{aligned} 6. \quad \alpha\text{-predikat 6} &= \min(\mu\text{JKLaki}[30] \cap \mu\text{UMuda}[65] \cap \mu\text{BBKurus}[59] \cap \\ &\quad \mu\text{TBTinggi}[163] \cap \mu\text{FSRingan}[30] \cap \mu\text{KUTua}[10]) \\ &= \min(1, 0.25, 0.631, 0.691, 0.333, 0.5) \\ &= 0.25 \end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z6]} = 2900 - Z6 / 2900 - 1100$$

$$0.25 = 2900 - Z6 / 2900 - 1100$$

$$Z6 = 2450$$

$$\begin{aligned} 7. \quad \alpha\text{-predikat 7} &= \min(\mu\text{JKLaki}[30] \cap \mu\text{UMuda}[65] \cap \mu\text{BBKurus}[59] \cap \\ &\quad \mu\text{TBTinggi}[163] \cap \mu\text{FSBerat}[30] \cap \mu\text{KUMuda}[10]) \\ &= \min(1, 0.25, 0.631, 0.691, 0.667, 0.5) \\ &= 0.25 \end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z7]} = 2900 - Z7 / 2900 - 1100$$

$$0.25 = 2900 - Z7 / 2900 - 1100$$

$$Z3 = 2450$$

$$\begin{aligned} 8. \quad \alpha\text{-predikat 8} &= \min(\mu_{JKLaki}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \mu_{BBKurus}[59] \cap \\ &\quad \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(1, 0.25, 0.631, 0.691, 0.667, 0.5) \\ &= 0.25 \end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z8]} = 2900 - Z8 / 2900 - 1100$$

$$0.25 = 2900 - Z8 / 2900 - 1100$$

$$Z8 = 2450$$

$$\begin{aligned} 9. \quad \alpha\text{-predikat 9} &= \min(\mu_{JKLaki}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \mu_{BBGemuk}[59] \cap \\ &\quad \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(1, 0.25, 0.369, 0.309, 0.333, 0.5) \\ &= 0.25 \end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z9]} = 2900 - Z9 / 2900 - 1100$$

$$0.25 = 2900 - Z9 / 2900 - 1100$$

$$Z9 = 2450$$

$$\begin{aligned} 10. \quad \alpha\text{-predikat 10} &= \min(\mu_{JKLaki}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \mu_{BBGemuk}[59] \cap \\ &\quad \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(1, 0.25, 0.369, 0.309, 0.333, 0.5) \\ &= 0.25 \end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z10]} = 2900 - Z10 / 2900 - 1100$$

$$0.25 = 2900 - Z10 / 2900 - 1100$$

$$Z10 = 2450.00$$



$$\begin{aligned}
11. \quad \alpha\text{-predikat 11} &= \min(\mu_{JKLaki}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \mu_{BBGemuk}[59] \cap \\
&\quad \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\
&= \min(1, 0.25, 0.369, 0.309, 0.667, 0.5) \\
&= 0.25
\end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z11]} = 2900 - Z11 / 2900 - 1100$$

$$0.25 = 2900 - Z11 / 2900 - 1100$$

$$Z11 = 2450$$

$$\begin{aligned}
12. \quad \alpha\text{-predikat 12} &= \min(\mu_{JKLaki}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \mu_{BBGemuk}[59] \cap \\
&\quad \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \cap \mu_{KUTua}[10]) \\
&= \min(1, 0.25, 0.369, 0.309, 0.667, 0.5) \\
&= 0.25
\end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z12]} = 2900 - Z12 / 2900 - 1100$$

$$0.25 = 2900 - Z12 / 2900 - 1100$$

$$Z12 = 2450$$

$$\begin{aligned}
13. \quad \alpha\text{-predikat 13} &= \min(\mu_{JKLaki}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \mu_{BBGemuk}[59] \cap \\
&\quad \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\
&= \min(1, 0.25, 0.369, 0.691, 0.333, 0.5) \\
&= 0.25
\end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z13]} = 2900 - Z13 / 2900 - 1100$$

$$0.25 = 2900 - Z13 / 2900 - 1100$$

$$Z13 = 2450$$

$$\begin{aligned}
14. \quad \alpha\text{-predikat 14} &= \min(\mu_{JKLaki}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \mu_{BBGemuk}[59] \cap \\
&\quad \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \cap \mu_{KUTua}[10])
\end{aligned}$$

$$= \min(1, 0.25, 0.369, 0.691, 0.333, 0.5)$$

$$= 0.25$$

$$\text{KalRendah [Z14]} = 2900 - Z14 / 2900 - 1100$$

$$0.25 = 2900 - Z14 / 2900 - 1100$$

$$Z14 = 2450$$

$$15. \alpha\text{-predikat 15} = \min(\mu_{\text{JKLaki}}[30] \cap \mu_{\text{UMuda}}[65] \cap \mu_{\text{BBGemuk}}[59] \cap$$

$$\mu_{\text{TBtinggi}}[163] \cap \mu_{\text{FSBerat}}[30] \cap \mu_{\text{KUMuda}}[10])$$

$$= \min(1, 0.25, 0.369, 0.691, 0.667, 0.5)$$

$$= 0.25$$

$$\text{KalRendah [Z15]} = 2900 - Z15 / 2900 - 1100$$

$$0.25 = 2900 - Z15 / 2900 - 1100$$

$$Z15 = 2450$$

$$16. \alpha\text{-predikat 16} = \min(\mu_{\text{JKLaki}}[30] \cap \mu_{\text{UMuda}}[65] \cap \mu_{\text{BBGemuk}}[59] \cap$$

$$\mu_{\text{TBtinggi}}[163] \cap \mu_{\text{FSBerat}}[30] \cap \mu_{\text{KUTua}}[10])$$

$$= \min(1, 0.25, 0.369, 0.691, 0.667, 0.5)$$

$$= 0.25$$

$$\text{KalRendah [Z16]} = 2900 - Z16 / 2900 - 1100$$

$$0.25 = 2900 - Z16 / 2900 - 1100$$

$$Z16 = 2450$$

$$17. \alpha\text{-predikat 17} = \min(\mu_{\text{JKLaki}}[30] \cap \mu_{\text{UTua}}[65] \cap \mu_{\text{BBKurus}}[59] \cap$$

$$\mu_{\text{TBpendek}}[163] \cap \mu_{\text{FSRingan}}[30] \cap \mu_{\text{KUMuda}}[10])$$

$$= \min(1, 0.75, 0.631, 0.309, 0.333, 0.5)$$

$$= 0.309$$

$$\text{KalRendah [Z17]} = 2900 - Z17 / 2900 - 1100$$

$$0.309 = 2900 - Z17 / 2900 - 1100$$

$$Z17 = 2343.8$$

$$\begin{aligned} 18. \quad \alpha\text{-predikat 18} &= \min(\mu\text{JKLaki}[30] \cap \mu\text{UTua}[65] \cap \mu\text{BBKurus}[59] \cap \\ &\quad \mu\text{TBPendek}[163] \cap \mu\text{FSRingan}[30] \cap \mu\text{KUTua}[10]) \\ &= \min(1, 0.75, 0.631, 0.309, 0.333, 0.5) \\ &= 0.309 \end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z18]} = 2900 - Z18 / 2900 - 1100$$

$$0.309 = 2900 - Z18 / 2900 - 1100$$

$$Z18 = 2343.8$$

$$\begin{aligned} 19. \quad \alpha\text{-predikat 19} &= \min(\mu\text{JKLaki}[30] \cap \mu\text{UTua}[65] \cap \mu\text{BBKurus}[59] \cap \\ &\quad \mu\text{TBPendek}[163] \cap \mu\text{FSBerat}[30] \cap \mu\text{KUMuda}[10]) \\ &= \min(1, 0.75, 0.631, 0.309, 0.667, 0.5) \\ &= 0.309 \end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z19]} = 2900 - Z19 / 2900 - 1100$$

$$0.309 = 2900 - Z19 / 2900 - 1100$$

$$Z19 = 2343.8$$

$$\begin{aligned} 20. \quad \alpha\text{-predikat 20} &= \min(\mu\text{JKLaki}[30] \cap \mu\text{UTua} [65] \cap \mu\text{BBKurus}[59] \cap \\ &\quad \mu\text{TBPendek}[163] \cap \mu\text{FSBerat}[30] \cap \mu\text{KUTua}[10]) \\ &= \min(1, 0.75, 0.631, 0.309, 0.667, 0.5) \\ &= 0.309 \end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z20]} = 2900 - Z20 / 2900 - 1100$$

$$0.309 = 2900 - Z20 / 2900 - 1100$$

$$Z20 = 2343.8$$

$$\begin{aligned} 21. \quad \alpha\text{-predikat 21} &= \min(\mu_{JKLaki}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \mu_{BBKurus}[59] \cap \\ &\quad \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(1, 0.75, 0.631, 0.691, 0.333, 0.5) \\ &= 0.333 \end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z21]} = 2900 - Z21 / 2900 - 1100$$

$$0.333 = 2900 - Z21 / 2900 - 1100$$

$$Z21 = 2300.6$$

$$\begin{aligned} 22. \quad \alpha\text{-predikat 22} &= \min(\mu_{JKLaki}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \mu_{BBKurus}[59] \cap \\ &\quad \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(1, 0.75, 0.631, 0.691, 0.333, 0.5) \\ &= 0.333 \end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z22]} = 2900 - Z22 / 2900 - 1100$$

$$0.333 = 2900 - Z22 / 2900 - 1100$$

$$Z22 = 2300.6$$

$$\begin{aligned} 23. \quad \alpha\text{-predikat 23} &= \min(\mu_{JKLaki}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \mu_{BBKurus}[59] \cap \\ &\quad \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(1, 0.75, 0.631, 0.691, 0.667, 0.5) \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z23]} = 2900 - Z23 / 2900 - 1100$$

$$0.5 = 2900 - Z23 / 2900 - 1100$$

$$Z23 = 2000$$

$$\begin{aligned}
24. \quad \alpha\text{-predikat 24} &= \min(\mu_{JKLaki}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \mu_{BBKurus}[59] \cap \\
&\quad \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \cap \mu_{KUTua}[10]) \\
&= \min(1, 0.75, 0.631, 0.691, 0.667, 0.5) \\
&= 0.5
\end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z24]} = 2900 - Z24 / 2900 - 1100$$

$$0.5 = 2900 - Z24 / 2900 - 1100$$

$$Z24 = 2000$$

$$\begin{aligned}
25. \quad \alpha\text{-predikat 25} &= \min(\mu_{JKLaki}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \mu_{BBGemuk}[59] \cap \\
&\quad \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\
&= \min(1, 0.75, 0.369, 0.309, 0.333, 0.5) \\
&= 0.309
\end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z25]} = 2900 - Z25 / 2900 - 1100$$

$$0.309 = 2900 - Z25 / 2900 - 1100$$

$$Z25 = 2343.8$$

$$\begin{aligned}
26. \quad \alpha\text{-predikat 26} &= \min(\mu_{JKLaki}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \mu_{BBGemuk}[59] \cap \\
&\quad \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \cap \mu_{KUTua}[10]) \\
&= \min(1, 0.75, 0.369, 0.309, 0.333, 0.5) \\
&= 0.309
\end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z26]} = 2900 - Z26 / 2900 - 1100$$

$$0.309 = 2900 - Z26 / 2900 - 1100$$

$$Z26 = 2343.8$$

$$\begin{aligned}
27. \quad \alpha\text{-predikat 27} &= \min(\mu_{JKLaki}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \mu_{BBGemuk}[59] \cap \\
&\quad \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \cap \mu_{KUMuda}[10])
\end{aligned}$$

$$= \min(1,0.75,0.369,0.309,0.667,0.5)$$

$$= 0.309$$

$$\text{KalRendah [Z27]} = 2900 - Z27 / 2900 - 1100$$

$$0.309 = 2900 - Z27 / 2900 - 1100$$

$$Z27 = 2343.8$$

$$28. \alpha\text{-predikat 28} = \min(\mu\text{JKLaki}[30] \cap \mu\text{UTua}[65] \cap \mu\text{BBGemuk}[59] \cap$$

$$\mu\text{TBPendek}[163] \cap \mu\text{FSBerat}[30] \cap \mu\text{KUTua}[10])$$

$$= \min(1,0.75,0.369,0.309,0.667,0.5)$$

$$= 0.309$$

$$\text{KalRendah [Z28]} = 2900 - Z28 / 2900 - 1100$$

$$0.309 = 2900 - Z28 / 2900 - 1100$$

$$Z28 = 2343.8$$

$$29. \alpha\text{-predikat 29} = \min(\mu\text{JKLaki}[30] \cap \mu\text{UTua}[65] \cap \mu\text{BBGemuk}[59] \cap$$

$$\mu\text{TBTinggi}[163] \cap \mu\text{FSRingan}[30] \cap \mu\text{KUMuda}[10])$$

$$= \min(1,0.75,0.369,0.691,0.333,0.5)$$

$$= 0.333$$

$$\text{KalRendah [Z29]} = 2900 - Z29 / 2900 - 1100$$

$$0.333 = 2900 - Z29 / 2900 - 1100$$

$$Z29 = 2300.6$$

$$30. \alpha\text{-predikat 30} = \min(\mu\text{JKLaki}[30] \cap \mu\text{UTua}[65] \cap \mu\text{BBGemuk}[59] \cap$$

$$\mu\text{TBTinggi}[163] \cap \mu\text{FSRingan}[30] \cap \mu\text{KUTua}[10])$$

$$= \min(1,0.75,0.369,0.691,0.333,0.5)$$

$$= 0.333$$

$$\text{KalRendah [Z30]} = 2900 - Z30 / 2900 - 1100$$

$$0.333 = 2900 - Z30 / 2900 - 1100$$

$$Z30 = 2300.6$$

$$\begin{aligned} 31. \quad \alpha\text{-predikat 31} &= \min(\mu\text{JKLaki}[30] \cap \mu\text{UTua}[65] \cap \mu\text{BBGemuk}[59] \cap \\ &\quad \mu\text{TBTinggi}[163] \cap \mu\text{FSBerat}[30] \cap \mu\text{KUMuda}[10]) \\ &= \min(1, 0.75, 0.369, 0.691, 0.667, 0.5) \\ &= 0.369 \end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z31]} = 2900 - Z32 / 2900 - 1100$$

$$0.369 = 2900 - Z32 / 2900 - 1100$$

$$Z32 = 2235.8$$

$$\begin{aligned} 32. \quad \alpha\text{-predikat 32} &= \min(\mu\text{JKLaki}[30] \cap \mu\text{UTua}[65] \cap \mu\text{BBGemuk}[59] \cap \\ &\quad \mu\text{TBTinggi}[163] \cap \mu\text{FSBerat}[30] \cap \mu\text{KUTua}[10]) \\ &= \min(1, 0.75, 0.369, 0.691, 0.667, 0.5) \\ &= 0.369 \end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z32]} = 2900 - Z32 / 2900 - 1100$$

$$0.369 = 2900 - Z32 / 2900 - 1100$$

$$Z32 = 2235.8$$

$$\begin{aligned} 33. \quad \alpha\text{-predikat 33} &= \min(\mu\text{JKPerempuan}[30] \cap \mu\text{UMuda}[65] \cap \\ &\quad \mu\text{BBKurus}[59] \cap \mu\text{TBPendek}[163] \cap \mu\text{FSRingan}[30] \\ &\quad \cap \mu\text{KUMuda}[10]) \\ &= \min(0, 0.25, 0.631, 0.309, 0.333, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi[Z33]} = Z33 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z33-1100 / 2900 - 1100$$

$$Z33 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 34. \alpha\text{-predikat 34} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBKurus}[59] \cap \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(0,0.25,0.631,0.309,0.333,0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z34]} = Z34-1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z34-1100 / 2900 - 1100$$

$$Z34 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 35. \alpha\text{-predikat 35} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBKurus}[59] \cap \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(0,0.25,0.631,0.309,0.667,0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z35]} = Z35-1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z35-1100 / 2900 - 1100$$

$$Z35 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 36. \alpha\text{-predikat 36} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBKurus}[59] \cap \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(0,0.25,0.631,0.309,0.667,0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z36]} = Z36-1100 / 2900 - 1100$$



$$0 = Z36-1100 / 2900 - 1100$$

$$Z36 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 37. \alpha\text{-predikat 37} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBKurus}[59] \cap \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(0,0.25,0.631,0.691,0.333,0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z37]} = Z37-1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z37-1100 / 2900 - 1100$$

$$Z37 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 38. \alpha\text{-predikat 38} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBKurus}[59] \cap \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(0,0.25,0.631,0.691,0.333,0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z38]} = Z38-1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z38-1100 / 2900 - 1100$$

$$Z38 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 39. \alpha\text{-predikat 39} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBKurus}[59] \cap \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(0,0.25,0.631,0.691,0.667,0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z39]} = Z39-1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z39 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z39 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 40. \alpha\text{-predikat 40} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBKurus}[59] \cap \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(0, 0.25, 0.631, 0.691, 0.667, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z40]} = Z40 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z40 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z40 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 41. \alpha\text{-predikat 41} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBGemuk}[59] \cap \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(0, 0.25, 0.369, 0.309, 0.333, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z41]} = Z41 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z41 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z41 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 42. \alpha\text{-predikat 42} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBGemuk}[59] \cap \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(0, 0.25, 0.369, 0.309, 0.333, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z42]} = Z42 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z42 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z42 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 43. \alpha\text{-predikat 43} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBGemuk}[59] \cap \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(0, 0.25, 0.369, 0.309, 0.667, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z43]} = Z43 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z43 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z43 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 44. \alpha\text{-predikat 44} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBGemuk}[59] \cap \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(0, 0.25, 0.369, 0.309, 0.667, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z44]} = Z44 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z44 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z44 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 45. \alpha\text{-predikat 45} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBGemuk}[59] \cap \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(0, 0.25, 0.369, 0.691, 0.333, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z45]} = Z45 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z45 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z45 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 46. \alpha\text{-predikat 46} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBGemuk}[59] \cap \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(0, 0.25, 0.369, 0.691, 0.333, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z46]} = Z46 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z46 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z46 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 47. \alpha\text{-predikat 47} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBGemuk}[59] \cap \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(0, 0.25, 0.369, 0.691, 0.667, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z47]} = Z47 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z47 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z47 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 48. \alpha\text{-predikat 48} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UMuda}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBGemuk}[59] \cap \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(0, 0.25, 0.369, 0.691, 0.667, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z48]} = Z48 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z48 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z48 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 49. \alpha\text{-predikat } 49 &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBKurus}[59] \cap \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(0, 0.75, 0.631, 0.309, 0.333, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z49]} = Z49 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z49 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z49 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 50. \alpha\text{-predikat } 50 &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBKurus}[59] \cap \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(0, 0.75, 0.631, 0.309, 0.333, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z50]} = Z50 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z50 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z50 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 51. \alpha\text{-predikat } 51 &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBKurus}[59] \cap \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(0, 0.75, 0.631, 0.309, 0.667, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalRendah[Z15]} = 2900 - Z51 / 2900 - 1100$$

$$0 = 2900 - Z51 / 2900 - 1100$$

$$Z51 = 2900,00$$

$$\begin{aligned} 52. \quad \alpha\text{-predikat 52} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UTua} [65] \cap \\ &\quad \mu_{BBKurus}[59] \cap \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(0,0.75,0.631,0.309,0.667,0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z52]} = Z52-1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z52-1100 / 2900 - 1100$$

$$Z52 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 53. \quad \alpha\text{-predikat 53} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBKurus}[59] \cap \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(0,0.75,0.631,0.691,0.333,0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z53]} = Z53-1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z53-1100 / 2900 - 1100$$

$$Z53 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 54. \quad \alpha\text{-predikat 54} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBKurus}[59] \cap \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(0,0.75,0.631,0.691,0.333,0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z54]} = Z54-1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z54 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z54 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 55. \quad \alpha\text{-predikat } 55 &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBKurus}[59] \cap \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(0, 0.75, 0.631, 0.691, 0.667, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z55]} = Z55 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z55 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z55 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 56. \quad \alpha\text{-predikat } 56 &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBKurus}[59] \cap \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(0, 0.75, 0.631, 0.691, 0.667, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z56]} = Z56 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z56 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z56 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 57. \quad \alpha\text{-predikat } 57 &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UTua} [65] \cap \\ &\quad \mu_{BBGemuk}[59] \cap \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(0, 0.75, 0.369, 0.309, 0.333, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z57]} = Z57 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z57 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z57 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 58. \quad \alpha\text{-predikat 58} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBGemuk}[59] \cap \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(0, 0.75, 0.369, 0.309, 0.333, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z58]} = Z58 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z58 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z58 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 59. \quad \alpha\text{-predikat 59} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBGemuk}[59] \cap \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(0, 0.75, 0.369, 0.309, 0.667, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z59]} = Z59 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z59 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z59 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 60. \quad \alpha\text{-predikat 60} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBGemuk}[59] \cap \mu_{TBPendek}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(0, 0.75, 0.369, 0.309, 0.667, 0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalRendah [Z60]} = 2900 - Z60 / 2900 - 1100$$



$$0 = 2900 - Z60 / 2900 - 1100$$

$$Z60 = 2900,00$$

$$\begin{aligned} 61. \quad \alpha\text{-predikat 61} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBGemuk}[59] \cap \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(0,0.75,0.369,0.691,0.333,0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z61]} = Z61 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z61 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z61 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 62. \quad \alpha\text{-predikat 62} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBGemuk}[59] \cap \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSRingan}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUTua}[10]) \\ &= \min(0,0.75,0.369,0.691,0.333,0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z62]} = Z62 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$0 = Z62 - 1100 / 2900 - 1100$$

$$Z62 = 1100,00$$

$$\begin{aligned} 63. \quad \alpha\text{-predikat 63} &= \min(\mu_{JKPerempuan}[30] \cap \mu_{UTua}[65] \cap \\ &\quad \mu_{BBGemuk}[59] \cap \mu_{TBTinggi}[163] \cap \mu_{FSBerat}[30] \\ &\quad \cap \mu_{KUMuda}[10]) \\ &= \min(0,0.75,0.369,0.691,0.667,0.5) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{KalTinggi [Z63]} = Z63 - 1100 / 2900 - 1100$$



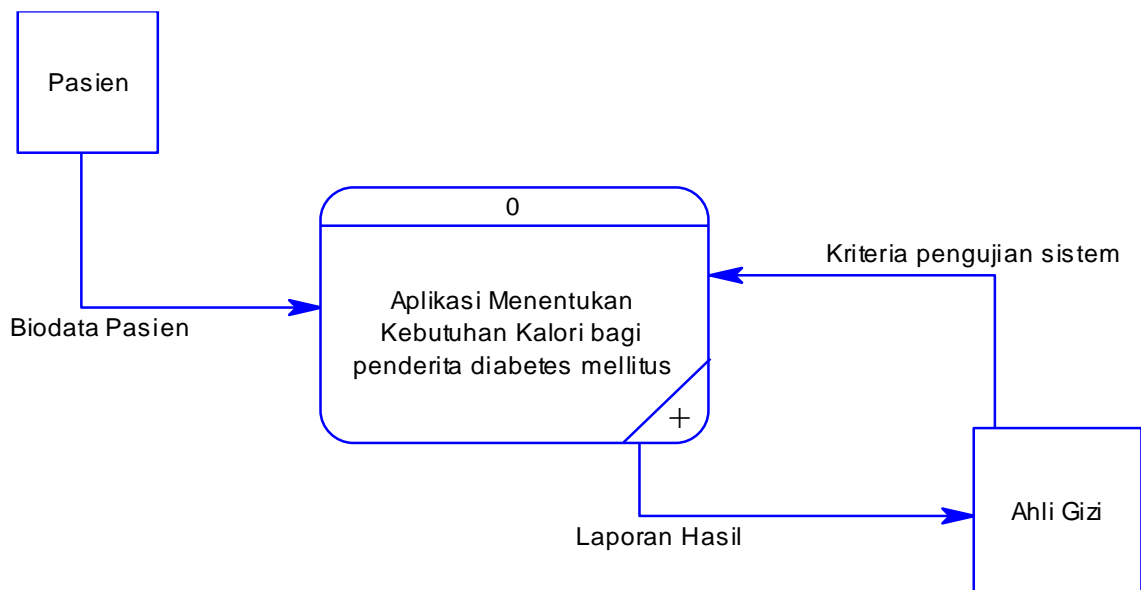
$$\begin{aligned} &.309+0.309+0.309+0.309+0.333+0.333+0.5+0.5+0.309+0.309+0.309+0.309 \\ &+0.333+0.333+0.369+0.369+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0 \\ &+0 \\ &= 22308.2932 / 9.542 = \mathbf{2337.91} \text{ Kalori} \end{aligned}$$

Jadi kebutuhan kalori pasien adalah **2337.91** Kalori

Berdasarkan perhitungan kebutuhan kalori dengan menggunakan Rumus TEE dan Fuzzy Tsukamoto terdapat selisih **6.476**

### 3.4 Perancangan Sistem

#### 3.4.1. Data Context Diagram



**Gambar 3.7** Context Diagram Penentuan Jumlah Kalori

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

### 3.4.2. Diagram Berjenjang



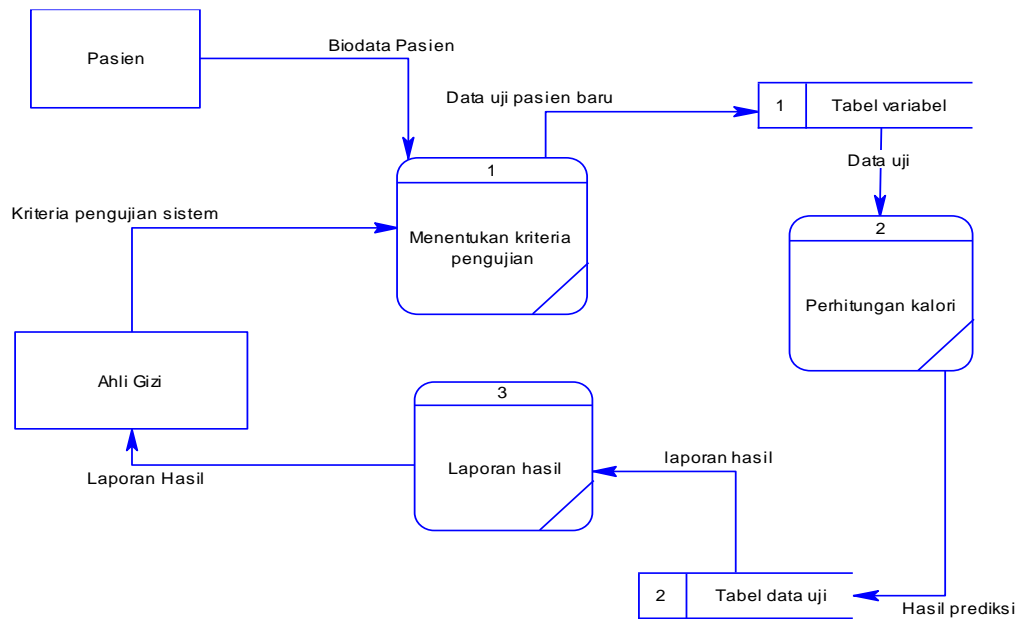
**Gambar 3.8** Diagram Berjenjang Penentuan Kebutuhan Kalori

Keterangan:

- Top Level: Aplikasi menentukan kebutuhan kalori bagi penderita diabetes millitus.
- Level 0: Merupakan sub proses dari sistem menentukan kebutuhan kalori bagi penderita diabetes millitus yang sudah dibagi menjadi beberapa sub proses antara lain:
  1. Menentukan kriteria pengujian.
  2. Perhitungan kalori dengan Metode Fuzzy Tsukamoto.
  3. Laporan hasil perhitungan kalori pada pasien.

### 3.4.3. Data Flow Diagram

Gambar 3.9 menunjukkan Data Flow Diagram level 0 dari Sistem mengambil Biodata Pasien dari Pasien. Biodata pasien tersebut disimpan dalam database data uji. Ahli gizi menginputkan kriteria pengujian dan disimpan pada database data uji. Sistem melakukan perhitungan kalori pada pasien dengan menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto, dan hasil dari perhitungan tersebut disimpan dalam database. Ahli gizi akan menerima laporan hasil perhitungan kalori



**Gambar 3.9** Data Flow Diagram level 0

#### 3.4.4. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang diperlukan dalam pembangunan sistem adalah :

- Windows 7 sebagai sistem operasi yang digunakan untuk mengimplementasikan perangkat lunak sistem.
- Web browser (internet explorer, mozilla firefox) sebagai tampilan aplikasi program.
- PHP sebagai script pemograman untuk menyusun aplikasi program.
- Office visio sebagai konsep Data Flow Diagram dan Flowcart.
- MySQL sebagai manajemen basis data untuk pengolahan data.

#### 3.4.5. 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 untuk mendukung kecepatan akses data.
- c. Harddisk dengan kapasitas 500 Gigabyte, sebagai pendukung dalam penyimpanan data hasil perhitungan.
- d. Monitor VGA atau SVGA, Mouse, Keyboard.
- e. Printer, digunakan sebagai print out dari hasil laporan.

### 3.5 Struktur Tabel Yang Digunakan

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

#### 3.5.1 Tabel Admin

Tabel Admin seperti tabel 3.4 digunakan untuk menyimpan data user.

**Tabel 3.4** Struktur Tabel Admin

| Field Name | Type    | Size | Description |
|------------|---------|------|-------------|
| User       | Varchar | 20   |             |
| Password   | Varchar | 20   |             |

#### 3.5.2 Tabel Data Uji

Tabel data uji digunakan untuk menyimpan data variabel yang sudah diprediksi lihat pada tabel 3.5

**Tabel 3.5** Struktur Tabel Data Uji

| Field Name      | Type    | Size | Description |
|-----------------|---------|------|-------------|
| id              | int     | 11   |             |
| No_pasien       | Char    | 20   |             |
| Tanggal_uji     | Date    |      |             |
| Kalori          | Double  |      |             |
| Hasil_kalori    | Double  |      |             |
| Label_hasil_uji | Varchar | 20   |             |

### 3.5.3 Tabel Hasil Prediksi

Tabel hasil prediksi digunakan untuk menyimpan data hasil prediksi seperti yang terlihat pada tabel 3.6

**Tabel 3.6** Struktur Tabel Hasil Prediksi

| Field Name      | Type    | Size | Description |
|-----------------|---------|------|-------------|
| id              | int     | 11   |             |
| No_pasien       | char    | 20   |             |
| Tanggal_uji     | date    |      |             |
| Kalori          | double  |      |             |
| Hasil_kalori    | double  |      |             |
| Label_hasil_uji | varchar | 20   |             |

## 3.6 Desain Interface

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

### 3.6.1 Halaman Login Admin

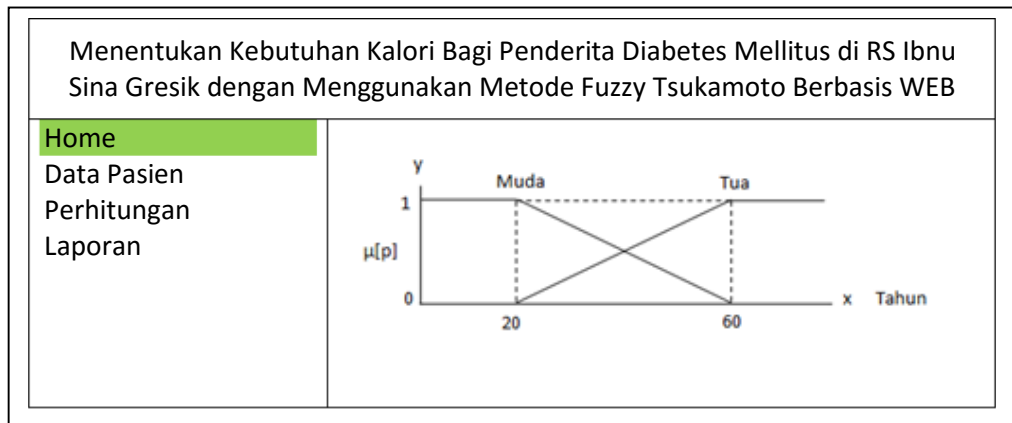
Interface form admin pada **Gambar 3.10** ini digunakan untuk akses login admin sebelum masuk ke halaman form menu, di sini hak akses yang bertanggung jawab penuh adalah admin dengan mengisi user dan password seperti dibawah ini.

|  |  |
|--|--|
| Menentukan Kebutuhan Kalori Bagi Penderita Diabetes Mellitus di RS Ibnu Sina Gresik dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis WEB |  |
| LOGO   | Username _____<br>Password _____<br><p style="text-align: right;"><b>LOGIN</b></p> |

**Gambar 3.10** Interface Login Admin

### 3.6.2 Halaman Home

Interface home pada Gambar 3.11 adalah suatu halaman yang menampilkan penjelasan mengenai Metode Tsukamoto.



**Gambar 3.11** Interface Form Home

### 3.6.3 Halaman Data Pasien

Interface Data Pasien adalah suatu halaman yang digunakan untuk mengentri data kuesioner Pasien. Form kuesioner juga digunakan untuk penyimpanan semua data yang telah dientri oleh admin yang nantinya akan tersimpan. Seperti ditunjukkan pada **Gambar 3.12**

| Menentukan Kebutuhan Kalori Bagi Penderita Diabetes Mellitus di RS Ibnu Sina Gresik dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis WEB |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Home</li> <li>Data Pasien</li> <li>Perhitungan</li> <li>Laporan</li> </ul>                          | <p>Nama Pasien _____</p> <p>Alamat _____</p> <p>Usia _____</p> <p>Tinggi dan Berat Badan _____</p> <p>Faktor Setres _____</p> <p>Koreksi Umur _____</p> <p style="text-align: center;"><b>SIMPAN</b></p> |

**Gambar 3.12** Interface Form Kuesioner Pasien

### 3.6.4 Interface Perhitungan Metode Tsukamoto

Interface Form perhitungan Metode Tsukamoto adalah suatu halaman yang digunakan untuk mengentri data yang akan diprediksi. Seperti ditunjukkan pada **Gambar 3.14**



| Menentukan Kebutuhan Kalori Bagi Penderita Diabetes Mellitus di RS Ibnu Sina Gresik dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis WEB |                        |        |
|--|------------------------|--------|
| Home   | Nama Pasien            | _____  |
| Data Pasien  | Usia                   | _____  |
| <b>Perhitungan</b>   | Tinggi dan Berat Badan | _____  |
| Laporan  | Faktor Setres          | _____  |
|  | Koreksi Umur           | _____  |
|  |                        | HITUNG |

**Gambar 3.14** Form Perhitungan Prediksi Metode Tsukamoto

### 3.6.5 Halaman Laporan

Interface Laporan adalah suatu halaman yang digunakan untuk menampilkan kebutuhan kalori pasien sesuai data hasil diprediksi Seperti ditunjukkan pada **Gambar 3.15**

| Menentukan Kebutuhan Kalori Bagi Penderita Diabetes Mellitus di RS Ibnu Sina Gresik dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis WEB |                                |             |      |        |       |    |    |        |             |
|--|--------------------------------|-------------|------|--------|-------|----|----|--------|-------------|
| Home   | DAFTAR KEBUTUHAN KALORI PASIEN |             |      |        |       |    |    |        |             |
| Data Pasien  | No                             | Nama Pasien | Usia | Tinggi | Berat | FS | KU | Kalori | Detail Menu |
| Menu Makanan   |                                |             |      |        |       |    |    |        |             |
| Perhitungan  | FS : Faktor Setres             |             |      |        |       |    |    |        |             |
| <b>Laporan</b>   | KU : Koreksi Umur              |             |      |        |       |    |    |        |             |

**Gambar 3.15** Laporan Kebutuhan Kalori Pasien

## 3.7 Skenario Pengujian

Evaluasi kinerja sistem ini akan dilakukan dengan cara:

1. Memprediksi kebutuhan jumlah kalori pasien dengan menggunakan data uji 40 rekam medis pasien di Rumah Sakit Ibnu Sinna Gresik. Untuk prediksi kebutuhan jumlah kalori pasien dengan menggunakan variabel yang terdiri dari : Jenis Kelamin, Usia, Tinggi Badan, Berat Badan, Faktor Setres, Koreksi Umur.
2. Pada uji hasil prediksi maka sistem dapat menentukan jumlah kebutuhan kalori pasien.

3. Akurasi sistem diperoleh dari hasil prosentase perbandingan ketepatan sistem dalam mengolah data pasien dalam menentukan kebutuhan kalori harian sesuai dengan perhitungan Metode Fuzzy Tsukamoto dengan rumus TEE yang digunakan oleh Rumah Sakit.