

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian diagnosa penyakit asma dengan menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto*, dibutuhkan data mengenai gejala penyakit dari seorang pakar atau dokter ahli di bidang penyakit asma. Adapun proses pencarian data dalam sistem pakar ini dilakukan dengan dua metode yaitu :

1. Wawancara

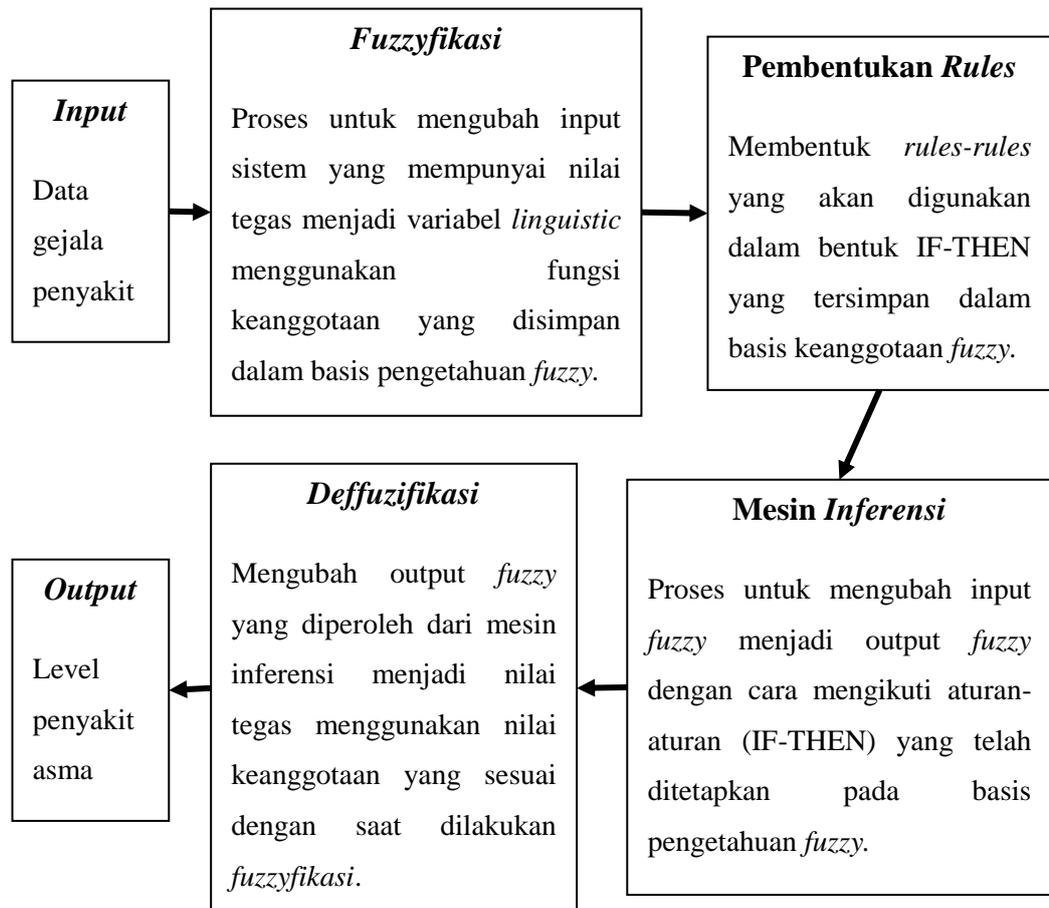
Metode yang dilakukan dengan metode wawancara langsung dengan sumber data. Yaitu dengan melakukan wawancara kepada pakar atau dokter ahli tentang penyakit asma mengenai gejala-gejala dan bagaimana proses dalam melakukan diagnosa penyakit asma. Dalam hal ini penulis melakukan wawancara terhadap salah satu dokter ahli paru di Rumah Sakit Tugurejo Semarang.

2. Studi Pustaka

Metode yang dilakukan dengan mencari sumber-sumber dari buku-buku yang membahas tentang logika *fuzzy Tsukamoto*, sumber-sumber dari pakar penyakit asma, dan dari jurnal yang berkaitan dengan penyakit asma. Salah satunya adalah buku yang berjudul Asma Pedoman Diagnosis & Penatalaksanaan di Indonesia [10].

#### 3.2. Analisa dan Perancangan

Dalam perancangan sistem pakar menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS) Tsukamoto, diperlukan tahapan-tahapan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Tahapan penghitungan fuzzy

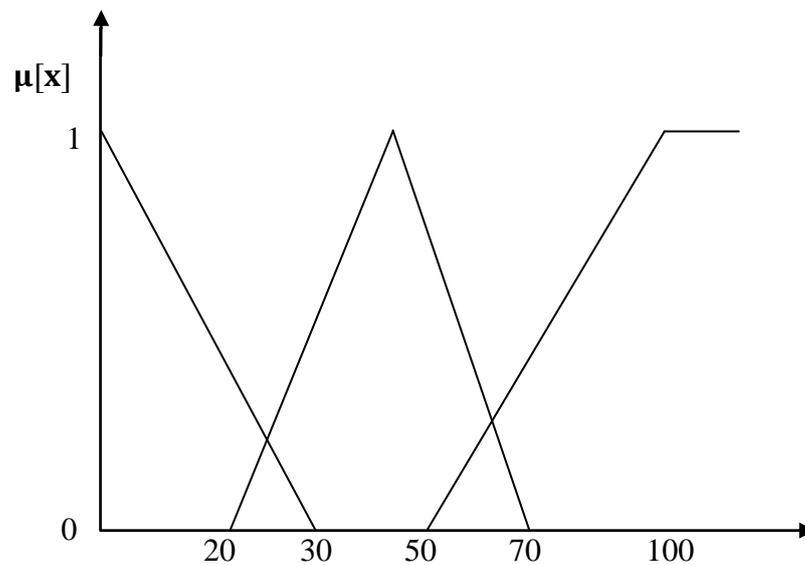
Penyakit asma memiliki beberapa gejala antara lain adalah sesak napas, mengi, tingkat kesadaran dan tingakat berbicara [11]. Dari data yang diperoleh mengenai penyakit asma tersebut, akan dibentuk himpunan fuzzy dan fungsi keanggotaannya yang melalui tahap *fuzzyfikasi*. Kemudian ke tahap berikutnya yaitu pembentukan *rules* dalam bentuk IF-THEN. Kemudian ke tahap berikutnya yaitu mesin inferensi dengan tujuan mengubah *input* menjadi *output* dengan mengikuti *rules* yang telah ditentukan. Dan tahap terakhir yaitu mengubah *output* yang diperoleh dari tahap mesin inferensi menjadi nilai tegas menggunakan fungsi keanggotaan yang sesuai pada saat tahap *fuzzyfikasi*.

Berikut tahapan perhitungan menggunakan teknik *fuzzy logic tsukamoto*:

1. Tahap *Fuzzyfikasi*

Penentuan himpunan fuzzy pada setiap gejala didasarkan atas nilai setiap gejala yang terdapat dalam data gejala penyakit asma. Dari gejala-gejala penyakit, akan dibentuk himpunan fuzzy dan fungsi keanggotaan.

a. Fungsi Keanggotaan Gejala Sesak Napas (SN)



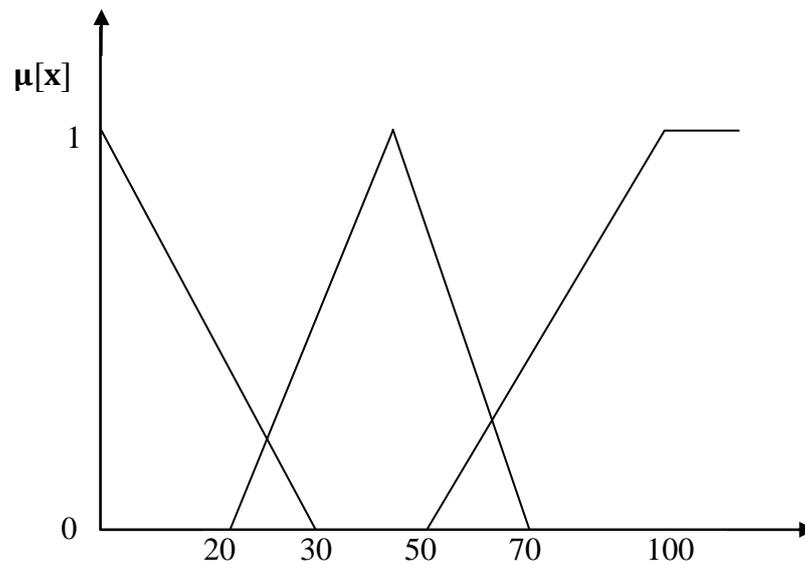
Gambar 3.2 Fungsi keanggotaan gejala sesak napas

$$\mu_{\text{Ringan}}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 0 \\ \frac{30 - x}{30 - 0}; & 0 \leq x \leq 30 \\ 0; & x \geq 30 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 20 \\ \frac{x - 20}{45 - 20}; & 20 < x < 45 \\ 1; & x = 45 \\ \frac{70 - x}{70 - 45}; & 45 < x < 70 \\ 0; & x \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Berat}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 50 \\ \frac{x - 50}{100 - 50}; & 50 \leq x \leq 100 \\ 1; & x \geq 100 \end{cases}$$

b. Fungsi Keanggotaan Gejala Mengi (M)



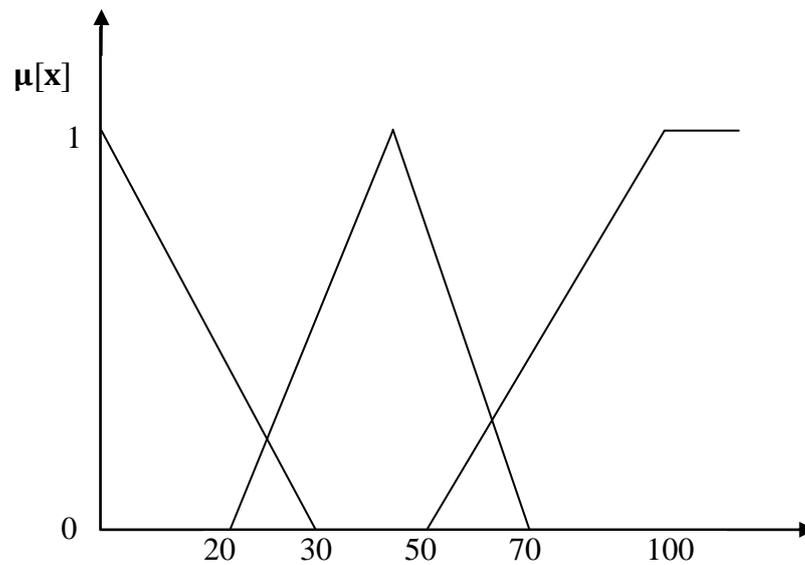
Gambar 3.3 Fungsi keanggotaan gejala mengi

$$\mu_{\text{Ringan}}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 0 \\ \frac{30 - x}{30 - 0}; & 0 \leq x \leq 30 \\ 0; & x \geq 30 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 20 \\ \frac{x - 20}{45 - 20}; & 20 < x < 45 \\ 1; & x = 45 \\ \frac{70 - x}{70 - 45}; & 45 < x < 70 \\ 0; & x \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Berat}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 50 \\ \frac{x - 50}{100 - 50}; & 50 \leq x \leq 100 \\ 1; & x \geq 100 \end{cases}$$

c. Fungsi Keanggotaan Gejala Kesadaran (K)



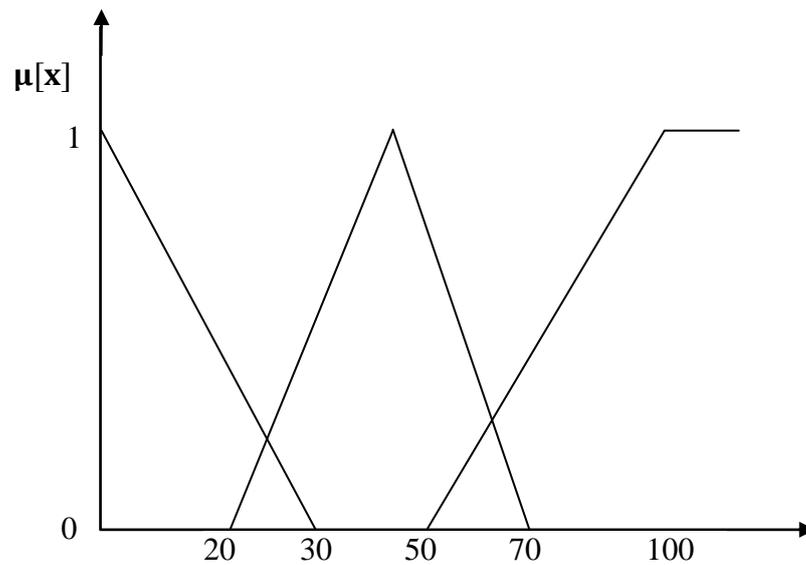
Gambar 3.4 Fungsi keanggotaan gejala kesadaran

$$\mu_{\text{Normal}}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 0 \\ \frac{30 - x}{30 - 0}; & 0 \leq x \leq 30 \\ 0; & x \geq 30 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Gelisah}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 20 \\ \frac{x - 20}{45 - 20}; & 20 < x < 45 \\ 1; & x = 45 \\ \frac{70 - x}{70 - 45}; & 45 < x < 70 \\ 0; & x \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Bingung}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 50 \\ \frac{x - 50}{100 - 50}; & 50 \leq x \leq 100 \\ 1; & x \geq 100 \end{cases}$$

d. Fungsi Keanggotaan Tingkat Berbicara (TB)



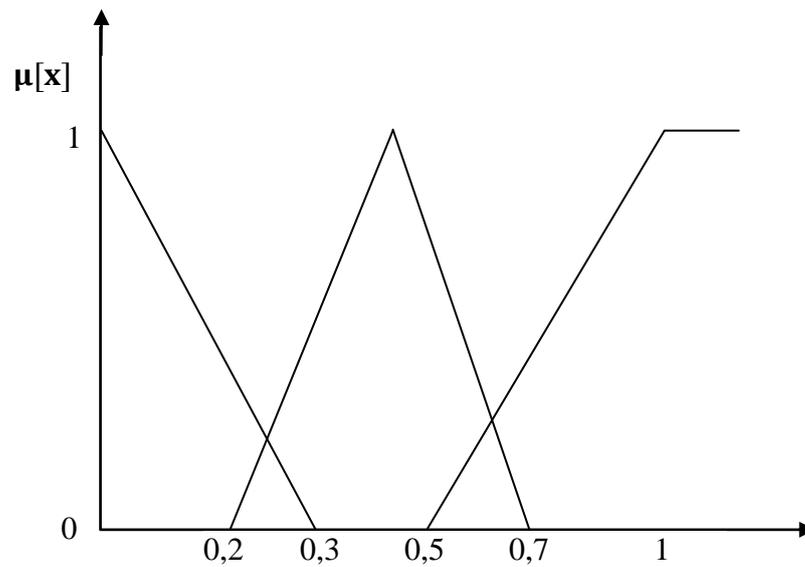
Gambar 3.5 Fungsi keanggotaan gejala tingkat berbicara

$$\mu_{\text{Kalimat}}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 0 \\ \frac{30 - x}{30 - 0}; & 0 \leq x \leq 30 \\ 0; & x \geq 30 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Kata}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 20 \\ \frac{x - 20}{45 - 20}; & 20 < x < 45 \\ 1; & x = 45 \\ \frac{70 - x}{70 - 45}; & 45 < x < 70 \\ 0; & x \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{TidakBisa}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 50 \\ \frac{x - 50}{100 - 50}; & 50 \leq x \leq 100 \\ 1; & x \geq 100 \end{cases}$$

e. Fungsi Keanggotaan Level Asma



Gambar 3.6 Fungsi keanggotaan level asma

$$\mu_{\text{Ringan}}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 0 \\ \frac{0,3 - x}{0,3 - 0}; & 0 \leq x \leq 0,3 \\ 0; & x \geq 0,3 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 0,2 \\ \frac{x - 0,2}{0,45 - 0,2}; & 0,2 < x < 0,45 \\ 1; & x = 0,45 \\ \frac{0,7 - x}{0,7 - 0,45}; & 0,45 < x < 0,7 \\ 0; & x \geq 0,7 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Berat}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 0,5 \\ \frac{x - 0,5}{1 - 0,5}; & 0,5 \leq x \leq 1 \\ 1; & x \geq 1 \end{cases}$$

## 2. Tahap Pembentukan *Rules*

Dalam *fuzzy Tsukamoto* secara umum mempunyai bentuk seperti berikut:

IF (X IS A) AND (Y IS B) THEN (Z IS C)

Di mana A, B, dan C adalah himpunan fuzzy.

Misalkan ada 2 *rule* berikut:

IF (x is A<sub>1</sub>) AND (y is B<sub>1</sub>) THEN (z is C<sub>1</sub>)

IF (x is A<sub>2</sub>) AND (y is B<sub>2</sub>) THEN (z is C<sub>2</sub>)

Tabel 3.1 *Rules* yang digunakan untuk perhitungan

No.	<i>Rule</i>
1	IF SN Ringan AND M Ringan AND K Normal AND TB Kalimat THEN Ringan
2	IF SN Ringan AND M Ringan AND K Gelisah AND TB Kalimat THEN Ringan
3	IF SN Ringan AND M Ringan AND K Bingung AND TB Kalimat THEN Ringan
4	IF SN Ringan AND M Sedang AND K Normal AND TB Kalimat THEN Ringan
5	IF SN Ringan AND M Sedang AND K Gelisah AND TB Kalimat THEN Ringan
6	IF SN Ringan AND M Sedang AND K Bingung AND TB Kalimat THEN Ringan
7	IF SN Ringan AND M Berat AND K Normal AND TB Kalimat THEN Ringan
8	IF SN Ringan AND M Berat AND K Gelisah AND TB Kalimat THEN Ringan
9	IF SN Ringan AND M Berat AND K Bingung AND TB Kalimat THEN Sedang
10	IF SN Ringan AND M Ringan AND K Normal AND TB Kata THEN Ringan
11	IF SN Ringan AND M Ringan AND K Gelisah AND TB Kata THEN Ringan

12	IF SN Ringan AND M Ringan AND K Bingung AND TB Kata THEN Ringan
13	IF SN Ringan AND M Sedang AND K Normal AND TB Kata THEN Ringan
14	IF SN Ringan AND M Sedang AND K Gelisah AND TB Kata THEN Sedang
15	IF SN Ringan AND M Sedang AND K Bingung AND TB Kata THEN Sedang
16	IF SN Ringan AND M Berat AND K Normal AND TB Kata THEN Sedang
17	IF SN Ringan AND M Berat AND K Gelisah AND TB Kata THEN Sedang
18	IF SN Ringan AND M Berat AND K Bingung AND TB Kata THEN sedang
19	IF SN Ringan AND M Ringan AND K Normal AND TB Tidak Bisa THEN Ringan
20	IF SN Ringan AND M Ringan AND K Gelisah AND TB Tidak Bisa THEN Ringan
21	IF SN Ringan AND M Ringan AND K Bingung AND TB Tidak Bisa THEN Ringan
22	IF SN Ringan AND M Sedang AND K Normal AND TB Tidak Bisa THEN Sedang
23	IF SN Ringan AND M Sedang AND K Gelisah AND TB Tidak Bisa THEN Berat
24	IF SN Ringan AND M Sedang AND K Bingung AND TB Tidak Bisa THEN Berat
25	IF SN Ringan AND M Berat AND K Normal AND TB Tidak Bisa THEN Sedang
26	IF SN Ringan AND M Berat AND K Gelisah AND TB Tidak Bisa THEN Berat
27	IF SN Ringan AND M Berat AND K Bingung AND TB Tidak Bisa THEN Berat
28	IF SN Sedang AND M Ringan AND K Normal AND TB Kalimat THEN Ringan
29	IF SN Sedang AND M Ringan AND K Gelisah AND TB Kalimat THEN Ringan
30	IF SN Sedang AND M Ringan AND K Bingung AND TB Kalimat THEN Sedang
31	IF SN Sedang AND M Sedang AND K Normal AND TB Kalimat THEN Sedang
32	IF SN Sedang AND M Sedang AND K Gelisah AND TB Kalimat THEN Sedang

33	IF SN Sedang AND M Sedang AND K Bingung AND TB Kalimat THEN Sedang
34	IF SN Sedang AND M Berat AND K Normal AND TB Kalimat THEN Ringan
35	IF SN Sedang AND M Berat AND K Gelisah AND TB Kalimat THEN Sedang
36	IF SN Sedang AND M Berat AND K Bingung AND TB Kalimat THEN Sedang
37	IF SN Sedang AND M Ringan AND K Normal AND TB Kata THEN Sedang
38	IF SN Sedang AND M Ringan AND K Gelisah AND TB Kata THEN Sedang
39	IF SN Sedang AND M Ringan AND K Bingung AND TB Kata THEN Sedang
40	IF SN Sedang AND M Sedang AND K Normal AND TB Kata THEN Sedang
41	IF SN Sedang AND M Sedang AND K Gelisah AND TB Kata THEN Sedang
42	IF SN Sedang AND M Sedang AND K Bingung AND TB Kata THEN Sedang
43	IF SN Sedang AND M Berat AND K Normal AND TB Kata THEN Sedang
44	IF SN Sedang AND M Berat AND K Gelisah AND TB Kata THEN Berat
45	IF SN Sedang AND M Berat AND K Bingung AND TB Kata THEN Berat
46	IF SN Sedang AND M Ringan AND K Normal AND TB Tidak Bisa THEN Ringan
47	IF SN Sedang AND M Ringan AND K Gelisah AND TB Tidak Bisa THEN Sedang
48	IF SN Sedang AND M Ringan AND K Bingung AND TB Tidak Bisa THEN Sedang
49	IF SN Sedang AND M Sedang AND K Normal AND TB Tidak Bisa THEN Sedang
50	IF SN Sedang AND M Sedang AND K Gelisah AND TB Tidak Bisa THEN Berat
51	IF SN Sedang AND M Sedang AND K Bingung AND TB Tidak Bisa THEN Berat

52	IF SN Sedang AND M Berat AND K Normal AND TB Tidak Bisa THEN Berat
53	IF SN Sedang AND M Berat AND K Gelisah AND TB Tidak Bisa THEN Berat
54	IF SN Sedang AND M Berat AND K Bingung AND TB Tidak Bisa THEN Berat
55	IF SN Berat AND M Ringan AND K Normal AND TB Kalimat THEN Ringan
56	IF SN Berat AND M Ringan AND K Gelisah AND TB Kalimat THEN Ringan
57	IF SN Berat AND M Ringan AND K Bingung AND TB Kalimat THEN Sedang
58	IF SN Berat AND M Sedang AND K Normal AND TB Kalimat THEN Sedang
59	IF SN Berat AND M Sedang AND K Gelisah AND TB Kalimat THEN Sedang
60	IF SN Berat AND M Sedang AND K Bingung AND TB Kalimat THEN Sedang
61	IF SN Berat AND M Berat AND K Normal AND TB Kalimat THEN Sedang
62	IF SN Berat AND M Berat AND K Gelisah AND TB Kalimat THEN Berat
63	IF SN Berat AND M Berat AND K Bingung AND TB Kalimat THEN Berat
64	IF SN Berat AND M Ringan AND K Normal AND TB Kata THEN Sedang
65	IF SN Berat AND M Ringan AND K Gelisah AND TB Kata THEN Sedang
66	IF SN Berat AND M Ringan AND K Bingung AND TB Kata THEN Berat
67	IF SN Berat AND M Sedang AND K Normal AND TB Kata THEN Sedang
68	IF SN Berat AND M Sedang AND K Gelisah AND TB Kata THEN Berat
69	IF SN Berat AND M Sedang AND K Bingung AND TB Kata THEN Berat
70	IF SN Berat AND M Berat AND K Normal AND TB Kata THEN Berat

71	IF SN Berat AND M Berat AND K Gelisah AND TB Kata THEN Berat
72	IF SN Berat AND M Berat AND K Bingung AND TB Kata THEN Berat
73	IF SN Berat AND M Ringan AND K Normal AND TB Tidak Bisa THEN Sedang
74	IF SN Berat AND M Ringan AND K Gelisah AND TB Tidak Bisa THEN Berat
75	IF SN Berat AND M Ringan AND K Bingung AND TB Tidak Bisa THEN Berat
76	IF SN Berat AND M Sedang AND K Normal AND TB Tidak Bisa THEN Berat
77	IF SN Berat AND M Sedang AND K Gelisah AND TB Tidak Bisa THEN Berat
78	IF SN Berat AND M Sedang AND K Bingung AND TB Tidak Bisa THEN Berat
79	IF SN Berat AND M Berat AND K Normal AND TB Tidak Bisa THEN Berat
80	IF SN Berat AND M Berat AND K Gelisah AND TB Tidak Bisa THEN Berat
81	IF SN Berat AND M Berat AND K Bingung AND TB Tidak Bisa THEN Berat

### 3. Mesin Inferensi

Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai  $\alpha$ -predikat tiap-tiap *rules* ( $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$ ).

Kemudian masing – masing nilai  $\alpha$ -predikat ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (*crisp*) masing-masing *rules* ( $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ ).

### 4. Tahap Defuzzifikasi

Hasil akhir *output* ( $z$ ) diperoleh dengan menggunakan rata-rata pembobotan:

$$z = \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2}{\alpha_1 + \alpha_2}$$

### 3.3. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dalam implementasi sistem *Inferensi Fuzzy Tsukamoto* untuk diagnosa level penyakit asma. Pengujian dengan cara membandingkan diagnosa hasil dari sistem dengan diagnosa manual yang dilakukan oleh pakar atau dokter.

Setelah mendapatkan hasil akhir maka dilakukan proses uji akurasi, hasil uji akurasi didapatkan dalam bentuk persentase. Proses pengujian sistem menggunakan rumus tingkat akurasi.

$$\text{Tingkat Akurasi (\%)} = \frac{x}{n} X 100\%$$

Keterangan:

X = jumlah klasifikasi yang benar dilakukan oleh sistem terhadap data aktual

N = jumlah semua data yang diuji