

BAB IV

GAMBARAN UMUM OBYEK PENELITIAN

4.1. Deskripsi Umum Sistem

Sistem yang dikembangkan adalah implementasi dari metode sistem pakar fuzzy dalam bentuk aplikasi untuk diagnosa penyakit stroke. Sistem ini akan mediagnosa atau mengolah input berupa gejala dan intensitasnya yang di berikan oleh user dan akan memberikan output berupa diagnosa terhadap gejala-gejala tersebut. Sistem ini memiliki 2 bagian pokok, yaitu bagian Rekammedis dan bagian konsultasi. Pada bagian rekammedis, user yang memiliki hak akses khusus (pakar/ proses Rekammedis) dapat melakukan modifikasi pada basis pengetahuan, baik proses penambahan, pengubahan, maupun penghapusan pengetahuan.

Pada bagian konsultasi, user dapat melakukan proses konsultasi kepada sistem, dalam hal ini diagnosa penyakit pada pasien, dengan terlebih dahulu memberikan input berupa gejala penyakit dan intensitasnya. Setelah input selesai, sistem akan memberikan output berupa hasil diagnosa berdasarkan input yang diberikan user.

4.2. Perancangan Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Proses pengembangan suatu Sistem Pakar didahului dengan langkah *knowledge acquisition* atau perolehan pengetahuan. Pengetahuan dapat diperoleh dari beberapa sumber antara lain seorang pakar yang ahli dibidangnya, buku, catalog, jurnal, artikel di internet, dan lain sebagainya. Metode yang akan digunakan untuk membuat desain Sistem Pakar untuk

mengetahui criteria gejala beserta jenisnya untuk mengetahui penyakit stroke yang diderita:

1. Membuat blok diagram dari domain pengetahuan yang akan dibahas dalam hal ini adalah untuk deteksi penyakit stroke.
2. Membuat blok diagram target keputusan.
3. Membuat tabel keputusan.
4. Mengubah tabel keputusan menjadi aturan dalam bentuk *if-then rule*.

4.3. Sumber Data dan Variabel Penelitian

Variabel penelitian fuzzy yang digunakan berjumlah 3 variabel input dan 1 variabel output. Variabel fuzzy pada penyakit stroke tersebut adalah :

X1 = Kelemahan Sistem Saraf Pusat

X2 = Kelemahan Batang otak, yang terdapat 12 saraf kranial

X3 = Kelemahan *Cerebral cortex*

X4 = hasil inferensi

4.4. Teknik Analisis Data

Sistem inferensi *fuzzy* merupakan kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy* berbentuk IF-THEN, dan penalaran *fuzzy*. Fuzzy metode sugeno merupakan metode inferensi fuzzy untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk IF – THEN, dimana output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear. Fungsi keanggotaan Singleton yaitu fungsi keanggotaan yang memiliki derajat keanggotaan 1 pada suatu nilai crisp tunggal dan 0 pada nilai crisp yang lain.

Mesin Inferensi adalah bagian yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar. Pada sistem ini penulis menggunakan Fuzzy Tsukamoto untuk menyelesaikan penalaran mengenai tingkat resiko serangan Stroke. Mesin inferensi memulai pelacakannya dengan mencocokkan kaidah-kaidah dalam basis pengetahuan dengan fakta-fakta yang ada. Dalam penyelesaian menggunakan Fuzzy Tsukamoto akan melalui beberapa tahapan sebagai berikut :

A. Himpunan Fuzzy

Himpunan fuzzy merupakan suatu parameter untuk menentukan tingkat stroke. Himpunan fuzzy ini didapat setelah pengumpulan data yang diperoleh dari keterangan seorang pakar maupun data dari hasil studi pustaka. Pada tiap variabel memiliki himpunan yang berbeda dengan variabel lainnya. Sebagai contoh pada variabel kelemahan system syarafpusat memiliki himpunan fuzzy : rendah, sedang, tinggi.

B. Desain Fuzzyfikasi

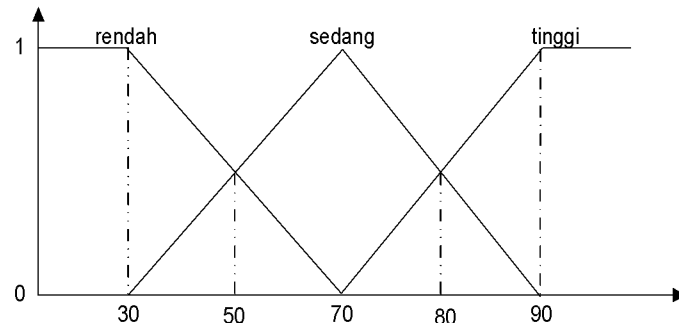
Pada proses ini, data-data berupa variabel faktor resiko serangan stroke dibuat defain fuzzyfikasi untuk menentukan nilai keanggotaan masing-masing variabel. Dalam penentuan nilai keanggotaan tiap-tiap variabel akan digunakan fungsi keanggotaan trapezoidal (bahu). Untuk fungsi keanggotaan bahu memiliki fungsi persamaan sebagai berikut :

$$\mu_{\text{Bahu}} = \begin{cases} 0 & s \leq a \text{ atau } s \geq c \\ (s - a)/(b - a) & a \leq s \leq b \\ 1 & b \leq s \leq c \end{cases}$$

Data-data yang telah terkumpul kemudian dibuat desain fuzzy berdasarkan hasil wawancara yang dibuat dalam bentuk grafik. Desain

fuzzifikasi faktor-faktor resiko serangan stroke ditunjukkan pada tabel dan grafik di bawah ini :

1. kelemahan system syaraf pusat



Gambar 1 Fungsi Keanggotaan kelemahan system syaraf pusat

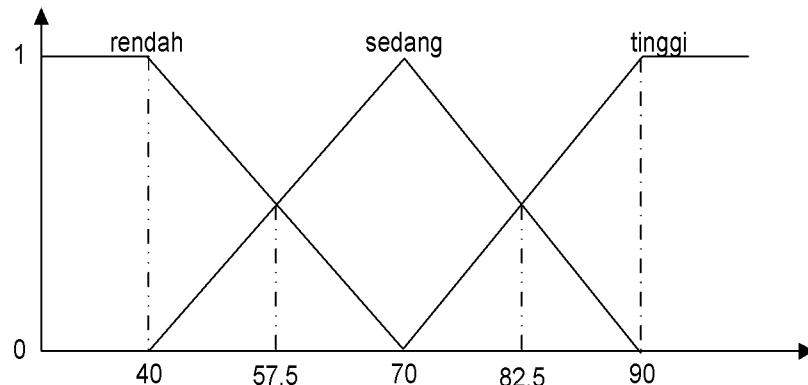
Pada variabel diatas dibagi menjadi tiga himpunan fuzzy, yaitu *rendah*, *sedang* dan *tinggi*. Himpunan fuzzy *rendah* memiliki nilai < 30 dan didefinisikan menjadi range $[0,30]$. Dengan derajat keanggotaan tertinggi terletak pada nilai 50. Himpunan fuzzy *sedang* memiliki range $[50,80]$ dengan derajat keanggotaan tertinggi terletak pada nilai 80. Himpunan fuzzy *tinggi* memiliki range $[80-90]$, dengan derajat keanggotaan tertinggi terletak pada nilai 90.

$$\mu_{x1rendah} = \begin{cases} 1 & 0 \leq x \leq 30 \\ \frac{70-x}{70-30}, & 30 \leq x \leq 70 \\ 0 & x \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{x1sedang} = \begin{cases} 0 & x \leq 30 \text{ atau } x \geq 90 \\ \frac{x-30}{70-30}, & 30 \leq x \leq 70 \\ \frac{90-x}{90-70}, & 70 \leq x \leq 90 \\ 1 & x = 70 \end{cases}$$

$$\mu_{x1tinggi} = \begin{cases} 0 & x \leq 70 \\ \frac{x-70}{90-70}, & 70 \leq x \leq 90 \\ 1 & x \geq 90 \end{cases}$$

2. kelemahan Batang Otak



Gambar 2 Fungsi Keanggotaan kelemahan Batang Otak

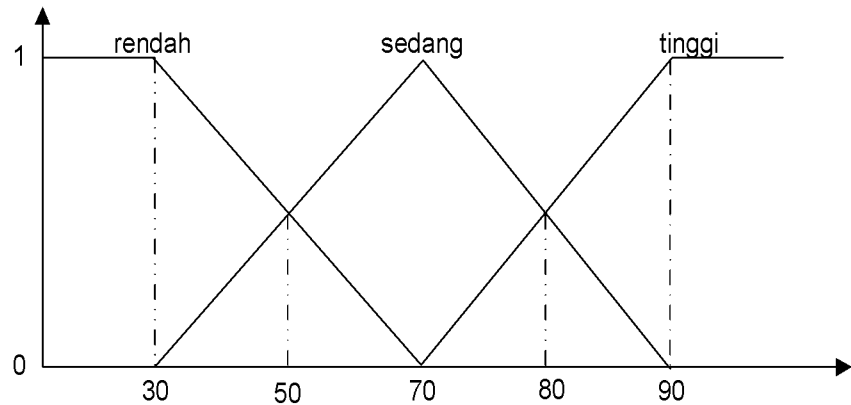
Pada variabel *Keanggotaan kelemahanbatangotak* dibagi menjadi tiga himpunan fuzzy, yaitu *rendah*, *sedang*, dan *tinggi*. Himpunan fuzzy *rendah* memiliki nilai ≤ 40 dan didefinisikan menjadi range $[0,40]$, dengan derajat keanggotaan tertinggi terletak pada nilai 57,5. Himpunan fuzzy *sedang* memiliki range $[57,5,82,5]$, dengan derajat keanggotaan tertinggi terletak pada nilai 82,5. Himpunan fuzzy *tinggi* terletak pada nilai ≥ 90 dan didefinisikan menjadi range $[82,5,90]$, dengan derajat keanggotaan tertinggi terletak pada nilai 90.

$$\mu_{2rendah} = \begin{cases} 1 & 0 \leq x \leq 40 \\ \frac{75-x}{75-40} & 40 \leq x \leq 75 \\ 0 & x \geq 75 \end{cases}$$

$$\mu_{2sedang} = \begin{cases} 0 & x \leq 40 \text{ atau } x \geq 90 \\ \frac{x-40}{75-40} & 40 \leq x \leq 75 \\ \frac{90-x}{90-75} & 75 \leq x \leq 90 \\ 1 & x = 75 \end{cases}$$

$$\mu_{2tinggi} = \begin{cases} 0 & x \leq 75 \\ \frac{x-75}{90-75} & 75 \leq x \leq 90 \\ 1 & x \geq 90 \end{cases}$$

3. Kelemahan cerebral cortex



Gambar 3 Fungsi Keanggotaan Kelemahan cerebral cortex

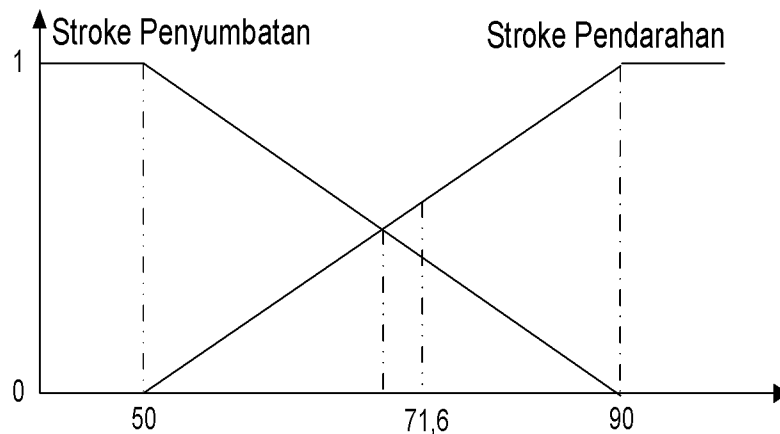
Pada variabel diatas dibagi menjadi tiga himpunan fuzzy, yaitu *rendah*, *sedang* dan *tinggi*. Himpunan fuzzy *rendah* memiliki nilai ≤ 30 dan didefinisikan menjadi range $[0,30]$. Dengan derajat keanggotaan tertinggi terletak pada nilai 50. Himpunan fuzzy *sedang* memiliki range $[50,80]$ dengan derajat keanggotaan tertinggi terletak pada nilai 80. Himpunan fuzzy *tinggi* memiliki range $[80-90]$, dengan derajat keanggotaan tertinggi terletak pada nilai 90.

$$\mu_{x1rendah} = \begin{cases} 1 & 0 \leq x \leq 30 \\ \frac{70-x}{70-30}, & 30 \leq x \leq 70 \\ 0 & x \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{x1sedang} = \begin{cases} 0 & x \leq 30 \text{ atau } x \geq 90 \\ \frac{x-30}{70-30}, & 30 \leq x \leq 70 \\ \frac{90-x}{90-70}, & 70 \leq x \leq 90 \\ 1 & x = 70 \end{cases}$$

$$\mu_{x1tinggi} = \begin{cases} 0 & x \leq 70 \\ \frac{x-70}{90-70}, & 70 \leq x \leq 90 \\ 1 & x \geq 90 \end{cases}$$

4. Tingkat Keparahan



Gambar 4 Fungsi Keanggotaan Tingkat Keparahan

Tingkat Keparahan, memiliki dua himpunan fuzzy, yaitu *stroke penyumbatan* dan *stroke pendarahan*. Himpunan fuzzy *stroke penyumbatan* memiliki range $[0,50]$ dengan derajat keanggotaan tertinggi 50. Himpunan fuzzy *stroke pendarahan* memiliki range $[70,90]$ dengan derajat keanggotaan tertinggi 90.

$$\text{Fungsi keanggotaan : } \mu_{\text{stroke penyumbatan}} = \begin{cases} 1 & x \leq 50 \\ \frac{90-x}{90-50}, & 50 \leq x \leq 90 \\ 0 & x \geq 90 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{stroke pendarahan}} = \begin{cases} 0 & x \leq 50 \\ \frac{x-50}{90-50}, & 50 \leq x \leq 90 \\ 1 & x \geq 90 \end{cases}$$

C. Fuzzy Rule Base

Rule base adalah bagian utama dari inferensi fuzzy dan kualitas hasil dalam sistem fuzzy tergantung pada fuzzy rule. Pada sistem ini menggunakan 27 rule. Dimana dalam setiap rule tersebut terdapat dua kondisi yang menghasilkan kesimpulan. Setiap rule akan disimpan ke dalam database yang mana dapat dirubah maupun ditambah sesuai dengan kebutuhan sistem.

Tabel 3 Rule Base Sistem

No	Kondisi	Hasil
1	IF kelemahan system syarafpusat = rendah AND kelemahanBatangOtak =rendah AND Kelemahan cerebral cortex=rendah THEN	Stroke Penyumbatan
2	IF kelemahan system syarafpusat = rendah AND kelemahanBatangOtak =rendah AND Kelemahan cerebral cortex=sedang THEN	Stroke Penyumbatan
3	IF kelemahan system syaraf pusat = rendah AND kelemahan Batang Otak = rendah AND Kelemahan cerebral cortex= tinggi THEN	Stroke Pendarahan
4	IF kelemahan system syaraf pusat = rendah AND kelemahan Batang Otak = sedang AND Kelemahan cerebral cortex= rendah THEN	Stroke Pendarahan
5	IF kelemahan system syaraf pusat = rendah AND kelemahan Batang Otak = sedang AND Kelemahan cerebral cortex= sedang THEN I	Stroke Pendarahan
6	IF kelemahan system syaraf pusat = rendah AND kelemahan Batang Otak = sedang AND Kelemahan cerebral cortex= tinggi THEN Stroke Pendarahan	Stroke Pendarahan
7	IF kelemahan system syaraf pusat = rendah AND kelemahan Batang Otak = tinggi AND Kelemahan cerebral cortex= rendah THEN Stroke Penyumbatan	Stroke Penyumbatan
8	IF kelemahan system syaraf pusat = rendah AND kelemahan Batang Otak = tinggi AND Kelemahan cerebral cortex= sedang THEN	Stroke Pendarahan
9	IF kelemahan system syaraf pusat = rendah AND kelemahan Batang Otak = tinggi AND Kelemahan cerebral cortex= tinggi THEN Stroke Pendarahan	Stroke Pendarahan
10	IF kelemahan system syaraf pusat = sedang AND kelemahan Batang Otak = rendah AND Kelemahan cerebral cortex= rendah THEN	Stroke Penyumbatan
11	IF kelemahan system syaraf pusat = sedang AND kelemahan Batang Otak = rendah AND Kelemahan cerebral cortex= sedang THEN	Stroke Penyumbatan
12	IF kelemahan system syaraf pusat = sedang AND kelemahan Batang Otak = rendah AND Kelemahan cerebral cortex= tinggi THEN	Stroke Pendarahan
13	IF kelemahan system syaraf pusat = sedang AND kelemahan Batang Otak = sedang AND Kelemahan cerebral cortex= rendah THEN	Stroke Penyumbatan
14	IF kelemahan system syaraf pusat = sedang AND kelemahan Batang Otak = sedang AND	Stroke Penyumbatan

	Kelemahan cerebral cortex= sedang THEN	
--	---	--

No	Kondisi	Hasil
15	IF kelemahan system syaraf pusat = sedang AND kelemahan Batang Otak = sedang AND Kelemahan cerebral cortex= tinggi THEN	Stroke Pendarahan
16	IF kelemahan system syaraf pusat = sedang AND kelemahan Batang Otak = tinggi AND Kelemahan cerebral cortex= rendah THEN	Stroke Pendarahan
17	IF kelemahan system syaraf pusat = sedang AND kelemahan Batang Otak = tinggi AND Kelemahan cerebral cortex= sedang THEN	Stroke Penyumbatan
18	IF kelemahan system syaraf pusat = sedang AND kelemahan Batang Otak = tinggi AND Kelemahan cerebral cortex= tinggi THEN	Stroke Pendarahan
19	IF kelemahan system syaraf pusat = tinggi AND kelemahan Batang Otak = rendah AND Kelemahan cerebral cortex= rendah THEN	Stroke Pendarahan
20	IF kelemahan system syaraf pusat = tinggi AND kelemahan Batang Otak = rendah AND Kelemahan cerebral cortex= sedang THEN	Stroke Pendarahan
21	IF kelemahan system syaraf pusat = tinggi AND kelemahan Batang Otak = rendah AND Kelemahan cerebral cortex= tinggi THEN	Stroke Pendarahan
22	IF kelemahan system syaraf pusat = tinggi AND kelemahan Batang Otak = sedang AND Kelemahan cerebral cortex= rendah THEN	Stroke Pendarahan
23	IF kelemahan system syaraf pusat = tinggi AND kelemahan Batang Otak = sedang AND Kelemahan cerebral cortex= sedang THEN	Stroke Pendarahan
24	IF kelemahan system syaraf pusat = tinggi AND kelemahan Batang Otak = sedang AND Kelemahan cerebral cortex= tinggi THEN	Stroke Penyumbatan
25	IF kelemahan system syaraf pusat = tinggi AND kelemahan Batang Otak = tinggi AND Kelemahan cerebral cortex= rendah THEN	Stroke Pendarahan
26	IF kelemahan system syaraf pusat = tinggi AND kelemahan Batang Otak = tinggi AND Kelemahan cerebral cortex= sedang THEN	Stroke Pendarahan
27	IF kelemahan system syaraf pusat = tinggi AND kelemahan Batang Otak = tinggi AND Kelemahan cerebral cortex= tinggi THEN	Stroke Pendarahan

Defuzzifikasi

Proses defuzzifikasi adalah output fuzzy setelah dilakukan evaluasi rule, yang kemudian akan menghasilkan jumlah nilai tingkat resiko Stroke. Dalam proses defuzzifikasi ini menggunakan metode Rata-rata (Average).

$$Z^* = \frac{\sum \alpha_i z_i}{\sum \alpha_i}$$

Studi Kasus

Kasus pada pasien dengan nama Bp. Suharto umur 45 Th. Dengan variable tersebut mempunyai nilai gejala kelemahan pada system syaraf Pusat 78, cerebral cortex 85 dan pada Batang Otaknya 78.

$$\mu_{x1rendah} = \frac{70-x}{70-30} = \frac{70-78}{70-30} = 0 \quad \alpha_1 * 40 = 2 - 50$$

$$\mu_{x1sedang} = \frac{90-x}{90-70} = \frac{90-78}{90-70} = 0,6 \quad z = \alpha_1 * 40 + 50$$

$$\mu_{x1tinggi} = \frac{x-90}{90-70} = \frac{78-90}{90-70} = 0 \quad z = 0,6 * 40 + 50$$

$$\alpha_3 = \min(0 : 0,6 : 0) = 0 \quad z_1 = 74$$

$$\alpha_1 = \frac{2-50}{90-50} \quad \alpha_1 = \frac{2-50}{40}$$

$$\mu_{x2rendah} = \frac{75-x}{75-40} = \frac{75-85}{75-40} = 0 \quad \alpha_2 * 40 = 2 - 50$$

$$\mu_{x2sedang} = \frac{90-x}{90-75} = \frac{90-85}{90-75} = 0,3 \quad z = \alpha_2 * 40 + 50$$

$$\mu_{x2tinggi} = \frac{x-90}{90-70} = \frac{85-90}{90-70} = 0 \quad z = 0,3 * 40 + 50$$

$$\alpha_2 = \min(0 : 0,3 : 0) = 0 \quad z_2 = 62$$

$$\alpha_2 = \frac{2-50}{90-50} \quad \alpha_2 = \frac{2-50}{40}$$

$$\mu_{x3rendah} = \frac{70-x}{70-30} = \frac{75-78}{75-30} = 0 \quad \alpha_3 * 40 = 2 - 50$$

$$\mu_{x3sedang} = \frac{90-x}{90-70} = \frac{90-78}{90-70} = 0,6 \quad z = \alpha_3 * 40 + 50$$

$$\mu_{x3tinggi} = \frac{x-90}{90-70} = \frac{78-90}{90-70} = 0 \quad z = 0,6 * 40 + 50$$

$$\alpha_3 = \min(0 : 0,6 : 0) = 0 \quad z_2 = 74$$

$$\alpha_3 = \frac{2-50}{90-50} \quad \alpha_3 = \frac{2-50}{40}$$

Defuzzifikasi

$$Z_{\text{tot}} = \frac{\alpha_1 * z_1 + \alpha_2 * z_2 + \alpha_3 * z_3}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3}$$

$$Z_{\text{tot}} = \frac{0,6 * 74 + 0,3 * 62 + 0,6 * 74}{0,6 + 0,3 + 0,6}$$

$$Z_{\text{tot}} = \frac{44,4 + 18,6 + 44,4}{1,5} = \frac{107,4}{1,5} = 71,6$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dengan $Z = 71,6$

Stroke penyumbatan memiliki tingkat persentase diantara 0% - 50%.

Stroke pendarahan memiliki tingkat persentase antara 70% - 90% ($x \geq 70\%$ dan $x \leq 90\%$) dengan derajat persentase tertinggi stroke pendarahan pada 90%. Dari perhitungan hasil diatas dengan nilai persen 71,6%. masuk dalam kategori hasil stroke pendarahan.