

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Gigi**

Gigi adalah bagian keras yang terdapat di dalam mulut dari banyak vertebrata. Mereka memiliki struktur yang bervariasi yang memungkinkan mereka untuk melakukan banyak tugas. Fungsi utama dari gigi adalah untuk merobek dan mengunyah makanan dan pada beberapa hewan, terutama karnivora, sebagai senjata. Akar dari gigi tertutup oleh gusi. Gigi memiliki struktur pelindung yang disebut email gigi, yang membantu mencegah lubang di gigi.

##### **2.1.2. Bagian - Bagian Gigi**

Mahkota gigi atau *corona*, merupakan bagian yang tampak di atas gusi.

Terdiri atas:

- a. Lapisan email, merupakan lapisan yang paling keras.
- b. Tulang gigi (dentin), di dalamnya terdapat saraf dan pembuluh darah.
- c. Rongga gigi (pulpa), merupakan bagian antara corona dan radiks.
- d. Leher gigi atau kolum, merupakan bagian yang berada di dalam gusi.
- e. Akar gigi atau radiks, merupakan bagian yang tertanam pada tulang rahang. Akar gigi melekat pada tulang rahang dengan perantaraan semen gigi.

- f. Semen gigi melapisi akar gigi dan membantu menahan gigi agar tetap melekat pada gusi. Terdiri atas:
- Lapisan semen, merupakan pelindung akar gigi dalam gusi.
  - Gusi, merupakan tempat tumbuh gigi.

### **2.1.3. Penyakit Gigi**

#### **a. Erosi Gigi**

Erosi gigi merupakan sebuah kondisi yang terjadi pada gigi sehingga menyebabkan hilangnya beberapa bagian struktur gigi. Gigi memiliki lapisan pelindung yang disebut dengan enamel gigi. Ketika gigi mengalami erosi maka bagian enamel ini juga akan hilang sehingga membuat gigi menjadi sangat sensitif. Enamel gigi terdiri dari mineral yang sangat padat dan mengelilingi semua bagian gigi. Kemudian enamel menjadi pelindung pertama gigi agar gigi tidak terkena benda asing, kondisi yang terlalu panas atau dingin dan juga berbagai bahan asing yang melewati gigi.

#### **b. Abses Gigi**

Abses Gigi adalah suatu keadaan yang dapat ditemukan pada gigi seseorang dimana gigi tersebut mendapatkan infeksi dari bakteri yang menyebabkan jaringan di gusi seseorang tersebut menjadi rusak sehingga terbentuk pus pada gigi berlubang. Kondisi ini juga dapat mengakibatkan seseorang merasakan sakit gigi yang berat, pembengkakan pada area gusi atau bahkan menjadi demam.

### c. Karies Gigi

Karies Gigi adalah daerah yang membusuk di dalam gigi, yang terjadi akibat suatu proses yang secara bertahap melarutkan email (permukaan gigi sebelah luar yang keras) dan terus berkembang ke bagian dalam gigi. Jika tidak diobati oleh seorang dokter gigi, karies akan terus tumbuh dan pada akhirnya menyebabkan gigi tanggal.

## 2.1.4. Gejala

### a. Gusi Bengkak

Gusi bengkak berarti pada gusi tersebut terjadi peradangan atau inflamasi sehingga berwarna lebih merah dari sekitarnya (gusi yang sehat), gusi jadi menonjol, terkadang terlihat kekuningan diujungnya sebagai tanda adanya nanah.

### b. Gigi Nyeri

Nyeri gigi, biasanya muncul karena adanya rangsangan langsung pada gigi. Rangsangan itu bisa berupa minuman/makanan panas, dingin atau saat mengunyah. Rangsangan-rangsangan seperti itu, menyebabkan peradangan pada pulpa (pusat syaraf gigi) yang terdapat pada setiap gigi.

### c. Bau Nafas

Bau nafas dapat disebabkan oleh beragam hal. Meski beragam, studi menunjukkan bahwa 80 persen bau mulut disebabkan oleh adanya masalah pada kesehatan gigi dan mulut seperti gigi berlubang, atau masalah gusi.

d. Gigi Sakit Jika Tersentuh

## 2.2. Logika Fuzzy

Konsep logika *fuzzy* pertama sekali diperkenalkan oleh Professor Lotfi A. Zadeh dari Universitas California, pada bulan Juni 1965. Logika *fuzzy* merupakan generalisasi dari logika klasik yang hanya memiliki dua nilai keanggotaan antara 0 dan 1. Dalam logika *fuzzy*, nilai kebenaran suatu pernyataan berkisar dari sepenuhnya benar sampai dengan sepenuhnya salah (Sutojo, 2011). Dengan teori himpunan *fuzzy*, suatu objek dapat menjadi anggota dari banyak himpunan dengan derajat keanggotaan yang berbeda dalam masing-masing himpunan. Konsep ini berbeda dengan teori himpunan klasik (*crisp*).

Implementasi logika *fuzzy* dapat diterapkan dalam bidang kesehatan. Penelitian dalam penggunaan logika *fuzzy* dalam bidang ini seperti perancangan aplikasi informatika medis untuk penatalaksanaan *Stroke* secara terpadu. Jumlah penderita *Stroke* di Indonesia menunjukkan angka yang sangat mencengangkan. Tingginya angka ini menyebabkan perlunya tindakan antisipasi dan penatalaksanaan yang tepat bagi penyandang *stroke*. Pada penelitian ini, dibangun sebuah model sistem yang memanfaatkan beberapa teknik dalam informatika medis untuk penatalaksanaan *stroke* secara terpadu. Pada sistem yang dibangun, untuk mendapatkan tingkat resiko *stroke* diperlukan suatu mekanisme inferensi dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut. Pada model yang diusulkan, digunakan pendekatan basis aturan. *Fuzzy inference system* digunakan untuk kepentingan tersebut. Beberapa fitur diberikan dalam

sistem ini, seperti: penentu tingkat resiko Stroke, diagnosis stroke, diagnosis komplikasi stroke, penentu menu harian, penentu latihan jasmani, dan penentu farmakoterapi. Pemrograman berbasis web, pemrograman desktop, pemrograman pocket PC, dan pemrograman berbasis SMS digunakan untuk keperluan tersebut. Sistem dirancang untuk dapat digunakan oleh berbagai pihak dengan perbedaan hak akses, seperti: penyandang stroke, dokter, perawat, ahli gizi, *astroke*inistrator, masyarakat umum, dan laboran. Sistem yang dibangun dengan basisdata yang terpusat ini memungkinkan para pengguna untuk berbagi data meskipun beberapa aplikasi dibangun dengan platform yang berbeda. Melalui sistem ini, pelayanan kesehatan dapat dilakukan meskipun terhalang oleh jarak dan waktu

Menurut Tampubolon (2010: 26-27), ada beberapa alasan penggunaan logika *fuzzy* antara lain yaitu:

- a. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.
- b. Logika *fuzzy* sangat fleksibel.
- c. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
- d. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
- e. Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.

- f. Logika *fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
- g. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

### 2.2.1. Himpunan Fuzzy

Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu objek  $x$  dalam suatu himpunan  $A$ , yang sering ditulis dengan  $|A[x]$ , memiliki 2 kemungkinan yaitu sebagai berikut:

- a. satu (1), yang berarti bahwa suatu objek menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
- b. nol (0), yang berarti bahwa suatu objek tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan (Sutojo, 2011).

Misalkan variabel umur dibagi 3 kategori sebagai berikut:

MUDA	: umur < 34 tahun
PAROBAYA	: 35 < umur < 54 tahun
TUA	: umur > 55 tahun

Apabila seseorang berusia 34 tahun, maka ia dikatakan MUDA ( $\mu_{MUDA} [34\text{thn}] = 1$ ).

Apabila seseorang berusia 34 tahun kurang 1 hari, maka ia dikatakan TIDAK MUDA ( $\mu_{MUDA} [34\text{thn} - 1 \text{ hr}] = 0$ ).

Adanya perubahan kecil saja pada suatu nilai mengakibatkan perbedaan kategori yang cukup signifikan. Himpunan *fuzzy* digunakan untuk mengantisipasi hal tersebut. Seseorang dapat masuk dalam 2 himpunan yang berbeda, MUDA dan PAROBAYA,

PAROBAYA dan TUA, dsb. Seberapa besar eksistensinya dalam himpunan tersebut dapat dilihat berdasarkan nilai keanggotaannya.

Himpunan *Fuzzy* memiliki 2 atribut yakni sebagai berikut:

1. Linguistik adalah penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami. Menurut Wang, suatu variabel linguistik adalah sebuah variabel yang memiliki nilai berupa kata-kata dalam bahasa alamiah. Setiap variabel linguistik berkaitan dengan sebuah fungsi keanggotaan (Kusumadewi *et al*, 2010). Seperti : MUDA, PAROBAYA, TUA
2. Numeris adalah suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 40, 25, 35

Hal-hal yang terdapat dalam sistem *fuzzy* yaitu sebagai berikut:

1. Variabel *fuzzy* merupakan variabel yang dibahas dalam suatu sistem fuzzy seperti umur, temperatur, permintaan dsb.
2. Himpunan *fuzzy*, merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*. Contoh: variabel umur, terbagi atas 3 himpunan *fuzzy*, yaitu: MUDA, PAROBAYA, TUA
3. Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun

negatif. Adakalanya nilai semesta pembicaraan tidak dibatasi batas atasnya. Contoh: Semesta pembicaraan untuk variabel umur:  $[0 \ 40]$

4. Domain adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam himpunan *fuzzy*.

### 2.2.2. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah kurva yang mendefinisikan bagaimana masing-masing titik dalam ruang input dipetakan ke dalam nilai keanggotaan (derajat keanggotaan) antara 0 dan 1. Fungsi keanggotaan  $\mu$  memetakan elemen  $x$  dari himpunan semesta  $X$ , ke sebuah bilangan  $u[x]$ , yang menentukan derajat keanggotaan dari elemen dalam himpunan *fuzzy*  $A$ .

$$A = \{(x, u[x]) \mid x \in X\}$$

Berdasarkan Klir and Bo, kisaran nilai fungsi keanggotaan yang paling umum digunakan adalah interval  $[0,1]$ . Dalam hal ini, masing-masing fungsi keanggotaan memetakan elemen-elemen dari himpunan semesta  $X$  yang diberikan, yang selalu merupakan suatu himpunan *crisp*, ke dalam bilangan nyata dalam interval  $[0,1]$  (Sutojo, 2011).

Ada beberapa fungsi yang digunakan yaitu sebagai berikut:

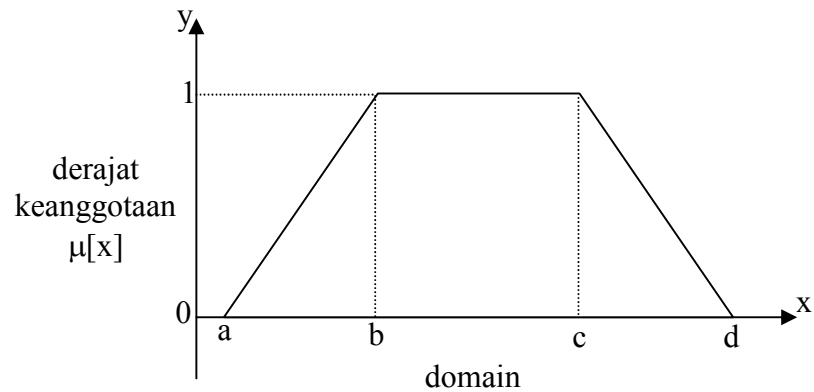
- 1) Representasi Kurva Trapesium

Kurva Trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1.

Fungsi keanggotaan:



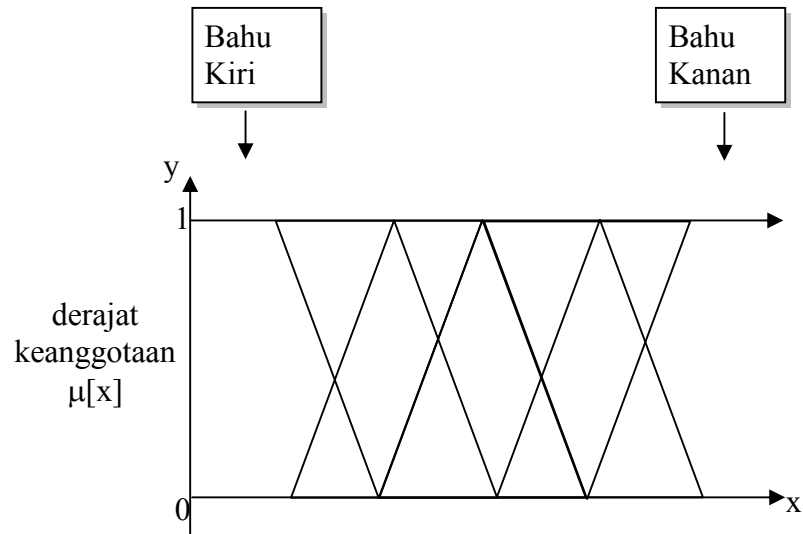
$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}; & c \leq x \leq d \end{cases} \quad (1)$$



Gambar 2.1 Representasi kurva trapesium

## 2) Representasi Kurva Bahu

Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun. Himpunan *fuzzy* ‘bahu’, bukan segitiga, digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah *fuzzy*. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah, demikian juga bahu kanan bergerak dari salah ke benar.



Gambar 2.2 Representasi kurva bahu

### 2.2.3. Operasi Himpunan Fuzzy

Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasikan dan memodifikasi himpunan *fuzzy*. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan yang dikenal dengan *nama fire strength* atau *a* — predikat.

Menurut Wang, ada tiga operasi dasar dalam himpunan *fuzzy*, yaitu *complement*, irisan (*intersection*) dan gabungan (*union*) (Sutojo, 2011).

Tabel 2.1 Operasi-operasi dasar dalam himpunan *fuzzy*

Operasi	Fungsi Keanggotaan
<i>Complement</i>	$\mu_{A'}[x] = 1 - \mu_A[x]$
<i>Intersection</i>	$\mu_{(A \cap B)}[x] = \min(\mu_A[x], \mu_B[x])$
<i>Union</i>	$\mu_{(A \cup B)}[x] = \max(\mu_A[x], \mu_B[x])$

#### 2.2.4. Defuzzifikasi (*Defuzzification*)

Input dari proses defuzzifikasi adalah himpunan *fuzzy* yang dihasilkan dari proses komposisi dan output adalah sebuah nilai (*crisp*). Untuk aturan IF-THEN *fuzzy* dalam persamaan  $RU^{(k)} = \text{IF } x_1 \text{ is } A_1^k \text{ and... and } x_n \text{ is } A_n^k \text{ THEN } y \text{ is } B^k$ , dimana  $A_1^k$  dan  $B^k$  berturut-turut adalah himpunan *fuzzy* dalam  $U_i \subset R$  ( $U$  dan  $V$  adalah domain fisik),  $i = 1, 2, \dots, n$  dan  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in U$  dan  $y \in V$  berturut-turut adalah variabel input dan output (linguistik) dari sistem *fuzzy* (Li, 2006).

Menurut Wang, defuzzifier pada persamaan di atas didefinisikan sebagai suatu pemetaan dan himpunan *fuzzy*  $B^k$  dalam  $V \subset R$  (yang merupakan output dan interensi fuzzy) ke titik *crisp*  $y^* \in V$  (Arhami, 2005).

Ada beberapa metoda yang dipakai dalam defuzzifikasi:

##### a. *Metode Centroid.*

Pada metode ini penetapan nilai *crisp* dengan cara mengambil titik pusat daerah fuzzy.

##### b. *Metode Bisektor.*

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain fuzzy yang memiliki nilai

keanggotaan seperti dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah fuzzy.

c. *Metode Means of Maximum (MOM)*.

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

d. *Metode Largest of Maximum (LOM)*

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

e. *Metode Smallest of Maximum (SOM)*.

Solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

Metode metode tersebut digunakan sesuai dengan masalah yang dihadapi seperti metode centroid bisa disandingkan dengan semua *fuzzy* yaitu *fuzzy mamdani*, *fuzzy tsukamoto*, dan *fuzzy sugeno*.

### 2.3.Fuzzy Tsukamoto

Pada metode *tsukamoto*, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus dipresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap

– tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*). Hasil akhir disfuzifikasi dilakukan dengan cara menilai rata-ratanya (*weight average*).

Misal ada 2 variabel input, var-1(x) dan var-2(y) serta 1 variabel output var-3(z), dimana var-1 terbagi atas 2 himpunan yaitu A1 dan A2 dan var-2 terbagi atas himpunan B1 dan B2. Sedangkan var-3 juga terbagi atas 2 himpunan yaitu C1 dan C2.

Ada dua aturan yang digunakan yaitu:

[R1] IF (x is A1) and (y is B2) THEN (z is C1)

[R2] IF (x is A2) and (y is B1) THEN (z is C2)

Pada metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, *output* hasil inferensi dari tiap – tiap diberikan dengan tegas (*crisp*) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.

Dalam inferensinya, metode Tsukamoto menggunakan tahapan berikut.

1. Fuzzyfikasi
2. Pembentukan basis pengetahuan Fuzzy (Rule dalam bentuk IF...THEN)
3. Mesin Inferensi Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai  $\alpha$ -predikat tiap-tiap rule ( $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$ )
4. Defuzzyfikasi

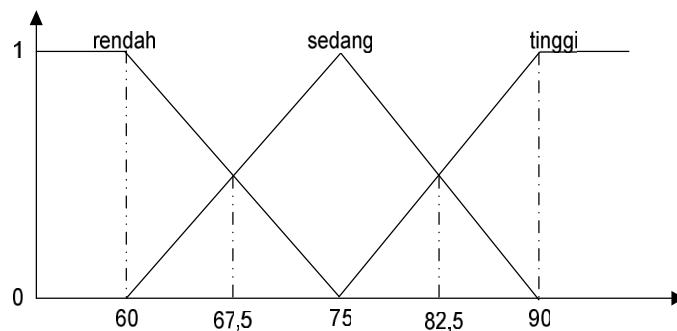
Pada proses ini, data-data berupa variabel faktor resiko dibuat defain fuzzyfikasi untuk menentukan nilai keanggotaan masing-masing variabel.

Dalam penentuan nilai keanggotaan tiap-tiap variabel akan digunakan fungsi keanggotaan trapezoidal (bahu). Untuk fungsi keanggotaan bahu memiliki fungsi persamaan sebagai berikut :

$$\mu_{\text{Bahu}} = \begin{cases} 0 & s < a \text{ atau } s > c \\ (s - a)/(b - a) & a \leq s \leq b \\ 1 & b \leq s \leq c \end{cases} \quad (2)$$

Data-data yang telah terkumpul kemudian dibuat desain fuzzy berdasarkan hasil wawancara yang dibuat dalam bentuk grafik. Desain fuzzifikasi faktor-faktor resiko ditunjukkan pada grafik di bawah ini :

a. Gejala Gusi Bengkak



Gambar 2.3. Fungsi Keanggotaan Gejala Gusi Bengkak

Pada variabel diatas dibagi menjadi tiga himpunan fuzzy, yaitu *rendah*, *sedang* dan *tinggi*. Himpunan fuzzy *rendah* memiliki nilai <60 dan didefinisikan menjadi range [0,60], dengan derajat keanggotaan tertinggi terletak pada nilai 67,5. Himpunan fuzzy *sedang* memiliki range [67.5,82.5], dengan derajat keanggotaan tertinggi terletak pada nilai 82,5. Himpunan fuzzy *pra-obesitas* memiliki range [82.5-90], dengan derajat keanggotaan tertinggi terletak pada nilai 90.

Himpunan fuzzy memiliki nilai  $> 90$  dan didefinisikan menjadi range  $[82.5,90]$ , dengan derajat keanggotaan tertinggi terletak pada nilai 90.

$$\mu_{x1rendah} = \begin{cases} 1 & 0 \leq x \leq 60 \\ \frac{75-x}{75-60}, & 60 \leq x \leq 75 \\ 0 & x \geq 75 \end{cases}$$

$$\mu_{x1sedang} = \begin{cases} 1 & 60 \leq x \leq 75 \\ \frac{x-60}{75-60}, & 60 \leq x \leq 75 \\ \frac{90-x}{90-75}, & 75 \leq x \leq 90 \\ 1 & x = 75 \end{cases}$$

$$\mu_{x1tinggi} = \begin{cases} 0 & x \leq 75 \\ \frac{x-75}{90-75}, & 75 \leq x \leq 90 \\ 1 & x \geq 90 \end{cases}$$

Menggunakan metode Rata-Rata (*Average*)

$$Z^* = \frac{a_i z_i}{\sum a_i} \quad (3)$$

Proses Defuzzifikasi

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

$$Z = \frac{a_1 z_1 + a_2 z_2}{a_1 + a_2} \quad (4)$$

#### 2.4.Referensi Jurnal Fuzzy

Novruz Allahverdi dan Tevfik Akcan (2011) dari *Selcuk University Electronic and Computer Education Department Konya/Turkey*, membuat penelitian dengan judul *A Fuzzy Expert System Design for Diagnosis of Periodontal Dental Disease*, merancang ahli fuzzy sistem untuk penyakit *periodontal*, menentukan metode pengobatan, untuk membantu dokter. [7]

Sanmoy Bandyopadhyay, Hiranmay Mistri, Paragkanti Chattopadhyay, B. Maji (2013) dari *National Institute of Technology, Durgapur Durgapur, India*, membuat penelitian dengan judul *Antenna Array Synthesis by Implementing Non – uniform Amplitude Using Tsukamoto Fuzzy Logic Controller*, membahas skema rangkaian antena sintesis memvariasikan amplitudo menggunakan logika *fuzzy tsukamoto*. [8]

Manpreet Singh, Levi Monteiro Martins, Patrick Joanis dan Vijay K. Mago dari *Lakehead University* (2016) membuat penelitian dengan judul *Building a Cardiovascular Disease Predictive Model using Structural Equation Model & Fuzzy Cognitive Map*, meneliti penyakit kardiovaskular dengan pendekatan *structural equation modeling (SEM)* dan fuzzy Peta Kognitif(FCM). [9]

Kang Jiayin, Ji Zhicheng (2010) dari *School of Communication and Control Engineering, Jiangnan University and School of Electronics Engineering, Huaihai Institute of Technology*, melakukan penelitian dengan judul *Dental Plaque Segmentation and Quantification using Histogram-aided Fuzzy C-Means Algorithm* menyajikan sebuah metode secara otomatis



menghitung plak gigi pada citra gigi digital menggunakan *algoritma clustering fuzzy c-means (FCM)*. [10]

Igor Krashenyi, Anton Popov dari Kyiv Polytechnic Institute dan Javier Ramirez, Juan Manuel Gorriz dari *University of Granada* (2016) melakukan penelitian berjudul *Fuzzy Computer-aided Diagnosis of Alzheimer's Disease Using MRI and PET Statistical Features*, untuk diagnosis penyakit *alzheimer* berdasarkan logika *fuzzy* dengan menggunakan fitur multimodal menggunakan *algoritma c-means*. [11]

Animesh Kumar Paul, Pintu Chandra Shill, Md. Rafiqul Islam Rabin, M. A. H. Akhand (2016) dari *University of Engineering and Technology Khulna, Bangladesh*, membuat penelitian dengan judul *Genetic Algorithm Based Fuzzy Decision Support System for the Diagnosis of Heart Disease*, sistem pendukung keputusan *fuzzy* untuk prediksi tingkat resiko penyakit jantung. [12]

Ida Wahyuni, Wayan Firdaus Mahmudy, Atiek Iriany dari universitas Brawijaya Malang (2016), judul penelitian *Rainfall Prediction in Tengger Region Indonesia using Tsukamoto Fuzzy Inference System*, meneliti prediksi curah hujan menggunakan sistem *inferensi fuzzy tsukamoto(FIS)*. [13]

Wiga Maulana Baihaqi, Noor Akhmad Setiawan, Igi Ardiyanto (2016) dari universitas gajah mada yogyakarta, judul penelitian *Rule Extraction for Fuzzy Expert System to Diagnose Coronary Artery Disease*, mendiagnosis penyakit jantung koroner menggunakan kombinasi data mining dan *fuzzy expert system*. [14]