

## SISTEM PAKAR FUZZY UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT TELINGA, HIDUNG DAN TENGGOROKAN (THT)

Muhammad Yunus

STMIK Bumigora Mataram, 081907755024, muhyunus.446@gmail.com

### Abstract

This research is about the making of expert system by fuzzy logic concept to diagnose otorhinolaryngology. The amount of otorhinolaryngology that is used as sample for this research is 18 type of diseases which consisted of 10 diseases in the ear, 5 diseases in the nose and 3 diseases in the throat. The patients used as the test cases are 50 people. Inference system method used in this research is Mamdani with defuzzification process by centroid method.

The results showed that the fuzzy systems developed is able to diagnose otorhinolaryngology with an accuracy of 80%. System generate output types of the disease, the risk level and the scale of values.

*Key word* : Fuzzy, Expert System, Fuzzy Expert System, Mamdani

### 1. Pendahuluan

Penyakit Telinga, Hidung dan Tenggorokan (THT) adalah salah satu kelompok penyakit yang sering diderita oleh masyarakat di dunia khususnya di Indonesia. Kelompok penyakit ini tergolong sangat berbahaya karena salah satu dampaknya adalah dapat mempengaruhi dan mengganggu jalur pernapasan, misalnya jenis penyakit polip dan sinusitis pada hidung.

Khususnya di Propinsi Nusa Tenggara Barat (NTB), keberadaan penyakit ini sudah tergolong tidak langka dan bisa menyerang semua usia. Sedangkan kebutuhan perawatan medis bagi para penderitanya sangat kurang. Karena sangat langkanya dokter spesialis penyakit ini di seluruh wilayah Propinsi NTB. Selain itu keterbatasan waktu dan biaya membuat masyarakat jarang memeriksakan diri ke dokter-dokter spesialis.

Sebelumnya terdapat beberapa penelitian yang menggunakan sistem fuzzy Mamdani diantaranya adalah *A Fuzzy Expert System Design for Diagnosis of Prostate Cancer* [1] yang membahas tentang penerapan sistem pakar fuzzy untuk diagnosa kanker prostat. Metode yang digunakan adalah Mamdani. Kemudian penelitian *Hypertension Diagnosis : A Comparative Study Using Fuzzy Expert System and Neuro Fuzzy System* [2], yang membahas tentang perbandingan penggunaan sistem pakar fuzzy dengan *Neuro Fuzzy System* untuk diagnosa penyakit darah tinggi. Metode fuzzy yang digunakan juga Mamdani. Selanjutnya ada juga penelitian yang berjudul *A Fuzzy Expert System for Heart Disease Diagnosis* [3] yang membahas tentang penerapan fuzzy

Mamdani pada sistem pakar untuk diagnosa penyakit hati.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan suatu sistem pakar berbasis *fuzzy* dengan metode Mamdani.

### 2. Metodologi

Berikut ini tahapan dalam pengembangan sistem Fuzzy THT dengan Mamdani :

#### 1. Analisis

Dilakukan untuk menentukan variabel-variabel yang dibutuhkan dan menentukan arsitektur fuzzy yang dikembangkan

#### 2. Desain

Tahapan ini digunakan untuk melakukan desain tampilan/user interface untuk pengguna

#### 3. Konstruksi

Merupakan proses pembangunan perangkat lunak menggunakan aplikasi MATLAB

#### 4. Uji coba dan Implementasi

Dilakukan untuk melakukan uji coba terhadap sistem yang telah dibuat untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan

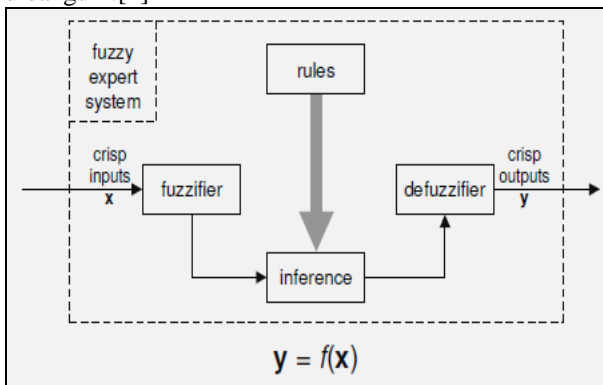
### 3. Pembahasan

Dalam penelitian ini menggunakan variabel input sebanyak 27 gejala penyakit. Sedangkan jumlah penyakit yang akan didiagnosa sebanyak 18 jenis. Berikut ini adalah tabel yang merepresentasikan pembentukan himpunan fuzzy antar variabel :

**Tabel 1. Pembentukan Himpunan Fuzzy**

No	Variabel (Gejala)	Semesta Pembicaraan	Himp. Fuzzy	Domain [Nilai Parameter]	Repr. Kurva
<b>Inputan :</b>					
1.	Pendengaran Berkurang : [DengarKurang]	[0,100]	Ringan	[0 0 20 50]	Bahu
			Sedang	[20 50 80]	Segitiga
			Berat	[50 80 100 100]	Bahu
2.	Batuk : [Batuk]	[0,100]	Ringan	[0 0 20 50]	Bahu
			Sedang	[20 50 80]	Segitiga
			Berat	[50 80 100 100]	Bahu
3.	Sakit Kepala : [KepalaPusing]	[0,100]	Ringan	[0 0 20 50]	Bahu
			Sedang	[20 50 80]	Segitiga
			Berat	[50 80 100 100]	Bahu
4.	Telinga Gatal : [TelingaGatal]	[0,100]	Ringan	[0 0 20 50]	Bahu
			Sedang	[20 50 80]	Segitiga
			Berat	[50 80 100 100]	Bahu
<b>Output</b>					
1.	Cerumen	[0,100]	Tidak	[0 0 0 0]	Bahu
			Ringan	[0 0 20 50]	Bahu
			Sedang	[20 50 80]	Segitiga
			Berat	[50 80 100 100]	Bahu
2.	Furunkel MAE	[0,100]	Tidak	[0 0 0 0]	Bahu
			Ringan	[0 0 20 50]	Bahu
			Sedang	[20 50 80]	Segitiga
			Berat	[50 80 100 100]	Bahu
3.	Lesi MAE	[0,100]	Tidak	[0 0 0 0]	Bahu
			Ringan	[0 0 20 50]	Bahu
			Sedang	[20 50 80]	Segitiga
			Berat	[50 80 100 100]	Bahu
4.	Otitis Eksterna	[0,100]	Tidak	[0 0 0 0]	Bahu
			Ringan	[0 0 20 50]	Bahu
			Sedang	[20 50 80]	Segitiga
			Berat	[50 80 100 100]	Bahu

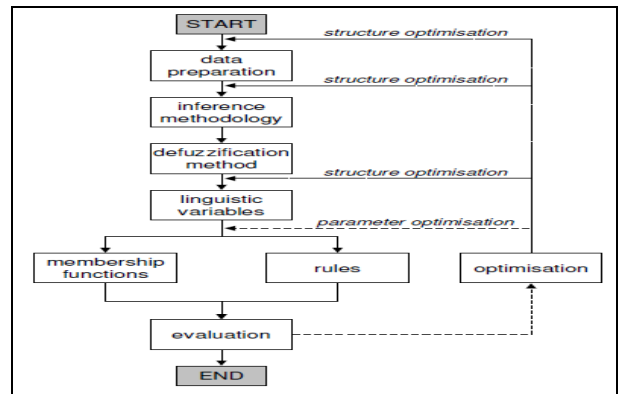
Sistem fuzzy yang dikembangkan menggunakan konsep sistem pakar (sistem pakar fuzzy). Basis pengetahuan pakar yang dibangun dikembangkan dengan model fuzzy. Berikut ini adalah model sistem pakar fuzzy yang dibangun :[4]



**Gambar 1. Arsitektur sistem pakar fuzzy THT**

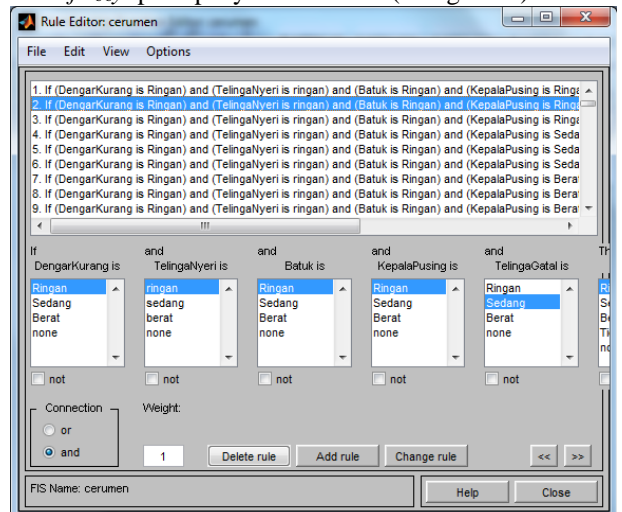
Pada model diatas, metode Mamdani terdapat pada bagian *Inference* yang berfungsi sebagai pencari/pelacak data hasil fuzzifikasi ke dalam *rulebases* yang telah dibuat. Output fuzzy berupa bilangan tegas yang didalam penelitian menggunakan teknik centroid untuk proses defuzzifikasinya.

Secara umum tahapan pengembangan sistem fuzzy dalam penelitian ini dimulai dari penyiapan data, penentuan metode inferensi, penentuan metode defuzzifikasi, pembentukan himpunan fuzzy (fungsi keanggotaan) dan pembentukan rules fuzzy. Lebih jelasnya seperti tampak pada gambar berikut ini : [5]



**Gambar 2. Tahapan sistem pakar fuzzy THT**

Proses pembentukan rules fuzzy dilakukan setelah tahap analisis berupa pembentukan himpunan fuzzy sudah dilakukan. Pembentukan *rules fuzzy* dilakukan pada setiap jenis penyakit. Berikut ini contoh pembentukan *rules fuzzy* pada penyakit cerumen (telinga luar) :



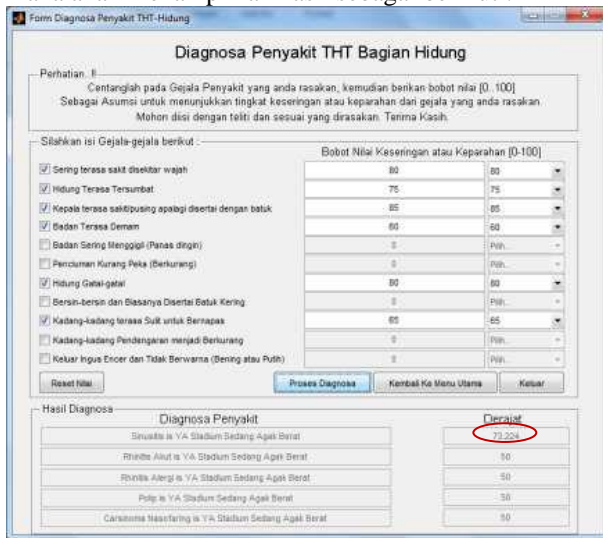
**Gambar 3. Rules Fuzzy Penyakit Cerumen**

Untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan aplikasi ini, maka dirancang user interface seperti tampak pada gambar dibawah ini :



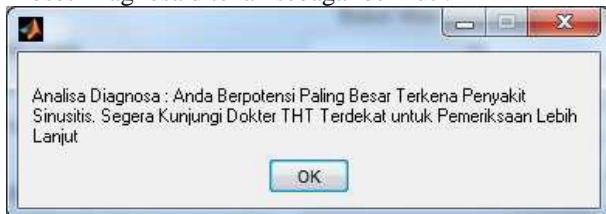
**Gambar 4. Halaman Utama**

Gambar 4 diatas menunjukkan tampilan menu utama ketika pertama kali pengguna memasuki aplikasi. Misalnya pengguna akan melakukan diagnosa pada daerah hidung dan mengisi gejala-gejala yang dirasakan, maka akan menampilkan hasil sebagai berikut :



**Gambar 5. Form Diagnosa Penyakit Hidung**

Berdasarkan beberapa gejala dan bobot nilai yang dimasukkan pasien dihasilkan bahwa pasien tersebut paling besar kemungkinannya terkena penyakit hidung jenis SINUSITIS dengan predikat SEDANG AGAK BERAT dan bobot nilai mencapai 73.224%. Hal ini ditunjukkan dengan pesan yang muncul ketika tombol Proses Diagnosa ditekan sebagai berikut :



**Gambar 6. Kesimpulan Diagnosa Penyakit**

Selain penyakit sinusitis, terlihat bahwa pasien tersebut juga kemungkinan besar terkena penyakit hidung yang lain seperti rhinitis akut, rhinitis alergi, polip dan carsinoma nasofaring. Akan tetapi ke empat penyakit tersebut memiliki potensi yang lebih kecil daripada penyakit sinusitis. Hal ini dapat dilihat dari prosentase nilai yang dihasilkan.

Disisi lain dapat juga diketahui bahwa dengan menggunakan sistem pakar fuzzy nilai yang dihasilkan lebih objektif karena tidak bernilai tunggal seperti sistem pakar biasa yang hanya bernilai YA dan TIDAK. Tidak ada penegasan kalau nilai YA seberapa besar/parah tingkat penyakit yang dirasakan. Berbeda dengan sistem fuzzy yang mampu menjelaskan dengan detail misalnya pasien terkena penyakit SINUSITIS dengan tingkat SEDANG AGAK BERAT atau dengan nilai prosentase sebesar 73.224%.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- Sistem pakar fuzzy menghasilkan output yang lebih objektif daripada sistem pakar biasa karena nilainya lebih dari satu dan berbentuk himpunan fuzzy
- Pada sistem pakar fuzzy THT salah satu hasil diagnosa penyakit pada hidung menunjukkan bahwa sistem bisa mendiagnosa jenis penyakit dengan baik berdasarkan gejala dan bobot yang diinputkan user. Sistem mengeluarkan output berupa nama penyakit yang beresiko dengan tingkat resiko dan nilai bobot penyakit.
- Metode Mamdani dan centroid sangat cocok digunakan untuk menegaskan hasil khususnya pada sistem pakar

#### Daftar Pustaka

- [1] Saritas, Ismail; dkk. 2003. *A Fuzzy Expert System Design for Diagnosis of Prostat Cancer*. International Conference on Computer System and Technologies – CompSysTech
- [2] Das, Sujit; dkk. *Hypertension Diagnosis : A Comparative Study Using Fuzzy Expert System and Neuro Fuzzy System*. West Bengal-India
- [3] Adeli, Ali; dkk. 2010. *A Fuzzy Expert System for Heart Disease Diagnosis*.
- [4] Garibaldi, Jonathan M. **Fuzzy Expert Systems**. URL:<http://ima.ac.uk/papers/garibaldi2005a.pdf>
- [5] **Fuzzy Expert Systems**. < <http://users.aber.ac.uk/jqh/csm6320/csm6320-ebook-fuzzy.pdf>>