

**APLIKASI LOGIKA FUZZY METODE TSUKAMOTO UNTUK
MEMPREDIKSI POTENSI SERANGAN STROKE**

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains



**FATMAWATI ANWAR
NIM 72985**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2011**

PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

Nama : Fatmawati Anwar
NIM : 72985
Prog. Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : MIPA

dengan judul :

APLIKASI LOGIKA FUZZY METODE TSUKAMOTO UNTUK MEMPREDIKSI POTENSI SERANGAN STROKE

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir
Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Agustus 2011

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dra. Hj. Minora L. Nasution, M.Pd	_____
Sekretaris	: Muhammad Subhan, S.Si, M.Si	_____
Anggota	: Drs. Edwin Musdi, M.Pd	_____
Anggota	: Drs. Atus Amadi Putra, M.Si	_____
Anggota	: Suherman, S.Pd, M.Si	_____

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Aplikasi Logika Fuzzy Metode Tsukamoto Untuk Memprediksi
Potensi Serangan Stroke

Nama : Fatmawati Anwar

NIM : 72985

Program Studi : Matematika

Jurusan : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Agustus 2011

Disetujui oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dra. Hj. Minora L. Nasution, M.Pd
NIP. 19620904 198903 2 004

Muh. Subhan, S.Si, M.Si
NIP. 19701126 199903 1 002

ABSTRAK

Fatmawati Anwar : **Aplikasi Logika Fuzzy Metode Tsukamoto Untuk Memprediksi Potensi Serangan Stroke**

Stroke merupakan penyebab kematian nomor tiga di dunia. Tingginya angka kejadian terserang stroke bukan hanya di negara maju saja, tetapi juga menyerang negara berkembang seperti Indonesia, karena perubahan tingkah laku dan pola hidup masyarakat. Sumatera Barat adalah provinsi yang masyarakatnya paling potensial mengidap penyakit stroke. Sekitar 95 persen masakan dan makanan di Sumatera Barat mengandung kolesterol yang sangat tinggi. Penyakit stroke bisa menyerang siapa saja tanpa memandang jabatan ataupun tingkatan sosial ekonomi. Serangan stroke timbul secara mendadak tanpa peringatan, namun sebenarnya ada yang bisa dijadikan tanda-tanda yaitu penyakit dan kondisi tertentu yang termasuk ke dalam faktor resiko stroke. Faktor resiko yang dapat menyebabkan timbulnya serangan stroke, antara lain hipertensi, penyakit jantung, diabetes dan kolesterol tinggi. Salah satu cara untuk mengetahui berapa besar tingkat resiko serangan stroke pada diri seseorang, maka dilakukanlah analisa dengan menggunakan logika *fuzzy* metode *Tsukamoto*. Metode *Tsukamoto* dapat memprediksi potensi serangan stroke berdasarkan faktor-faktor resiko stroke.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui bagaimana memprediksi potensi serangan stroke berdasarkan faktor-faktor penyebab stroke dengan menggunakan logika *fuzzy* metode *Tsukamoto*. Penelitian ini adalah penelitian terapan yang diawali dengan analisis kajian teori dan diikuti dengan pengambilan data. Data yang diambil adalah data sekunder dari status diagnosa pasien di RS. M. Djamil Padang pada tahun 2010. Data yang diambil yaitu data tekanan darah, nadi, gula darah sewaktu dan kolesterol total.

Dari hasil penelitian dengan metode *fuzzy tsukamoto* dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah dalam memprediksi potensi serangan stroke adalah dengan menentukan *input*, variabel, himpunan, semesta pembicaraan, domain dan *output fuzzy*. Selanjutnya menentukan fungsi keanggotaan, nilai keanggotaan, menentukan aturan-aturan dari sistem logika fuzzy, nilai minimum dan output pada masing-masing aturan serta menentukan rata-rata output sebagai tingkat resiko serangan stroke.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil‘alamin, puji syukur peneliti ucapkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan dan kesehatan pada peneliti sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Aplikasi Logika Fuzzy Metode Tsukamoto untuk Memprediksi Potensi Serangan Stroke”.

Salawat beserta salam peneliti kirimkan kepada nabi Muhammad SAW sebagai panutan terbaik bagi umat diseluruh penjuru dunia. Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Matematika Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang.

Keberhasilan peneliti dalam menyelesaikan tugas akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan dan dukungan dari berbagai pihak. Atas bimbingan dan arahnya peneliti menyampaikan rasa penghargaan serta rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Hj. Minora L. Nasution, M.Pd, Pembimbing I dan sekaligus Penasehat Akademis.
2. Bapak Muh. Subhan, S.Si, M.Si, Pembimbing II dan Ketua Program Studi Matematika.
3. Bapak Drs. Edwin Musdi, M.Pd, dan Bapak Drs. Atus Amadi Putra, M.Si, Penguji.
4. Bapak Suherman, S.Pd, M.Si, penguji dan Ketua Program Studi Pendidikan Matematika.

5. Bapak Drs.Lutfian Almash, M.S, Ketua Jurusan Matematika.
6. Bapak Drs. Syafriandi, M.Si, Sekretaris Jurusan Matematika.
7. Bapak dan Ibu Staf Pengajar dan Staf Labor Jurusan Matematika Universitas Negeri Padang.
8. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak membantu selama ini, khususnya rekan mahasiswa Prodi Matematika FMIPA UNP angkatan 2006.
9. Semua pihak yang turut berpartisipasi dalam penulisan Skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga segala bantuan, bimbingan dan arahan serta dorongan yang telah Ibu dan Bapak berikan menjadi amalan bagi semua dan diberikan pahala yang berlipat ganda oleh Allah SWT.

Mudah-mudahan tugas akhir ini bermanfaat bagi peneliti dan Jurusan Matematika serta para pembaca pada umumnya. Peneliti telah berusaha dengan maksimal untuk menyelesaikan tugas akhir ini, namun peneliti menyadari baik isi maupun penulisan ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu kepada pembaca, peneliti mengharapkan saran dan kritikan yang sifatnya membangun demi perbaikan di masa yang akan datang.

Padang, Agustus 2011

Peneliti

DAFTAR GAMBAR

Gambar:	Halaman
1. Representasi Linear Naik	10
2. Representasi Linear Turun	11
3. Representasi Kurva Segitiga	11
4. Representasi Kurva Trapesium	12
5. Daerah 'bahu' pada variabel temperatur	13
6. Inferensi dengan menggunakan metode Tsukamoto	15
7. Representasi variabel fuzzy tekanan darah	28
8. Representasi tekanan darah normal	29
9. Representasi tekanan darah tinggi	30
10. Representasi hipertensi	31
11. Representasi variabel fuzzy nadi	32
12. Representasi nadi normal	33
13. Representasi nadi cepat	34
14. Representasi variabel fuzzy gula darah	35
15. Representasi gula darah normal	36
16. Representasi gula darah tinggi	37
17. Representasi diabetes	38
18. Representasi variabel fuzzy kolesterol	39
19. Representasi kolesterol normal	40
20. Representasi kolesterol tinggi	41
21. Representasi tingkat resiko serangan stroke	41

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	4
D. Pendekatan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN KEPUSTAKAAN	
A. Logika Fuzzy	7
B. Himpunan Fuzzy	8
C. Fungsi Keanggotaan Fuzzy	9
D. Operator Dasar Zadeh Untuk Operasi Himpunan Fuzzy	13
E. Sistem Inferensi Fuzzy Metode Tsukamoto	15
F. Stroke	16
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	22
B. Teknik Pengumpulan Data	22
BAB IV. PEMBAHASAN	24
BAB V. PENUTUP	
A. Kesimpulan	62
B. Saran	63
KEPUSTAKAAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel:	Halaman
1. Klasifikasi Tekanan Darah Untuk Yang Berumur 18 Tahun atau Lebih	18
2. Kadar Glukosa Darah Sebagai Patokan Diagnosis DM (mg/dL)	20
3. Data Tekanan Darah, Nadi, Gula Darah Dan Kolesterol	24
4. Variabel Fuzzy, Himpunan Fuzzy, Semesta Pembicaraan dan Domain	27
5. Mekanisma Inferensia	51
6. Nilai α -predikat dan z pada masing-masing aturan	56

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Stroke merupakan penyakit otak akibat terhentinya aliran darah ke otak karena adanya sumbatan atau pecahnya pembuluh darah sehingga terjadi pendarahan pada pembuluh darah. Penyakit stroke sampai saat ini masih merupakan masalah kesehatan yang utama, baik di negara maju maupun di negara berkembang. Karena di samping menyebabkan angka kematian yang tinggi, stroke juga sebagai penyebab kecacatan yang utama. Stroke merupakan penyebab kematian nomor tiga di dunia. Stroke paling banyak menyebabkan orang cacat pada kelompok usia di atas 45 tahun. Tingginya angka kejadian terserang stroke bukan hanya di negara maju saja, tetapi juga menyerang negara berkembang seperti Indonesia, karena perubahan tingkah laku dan pola hidup masyarakat (*repository.usu.2009*).

Menurut Yayasan Stroke Indonesia (Yastroki), terdapat kecenderungan meningkatnya jumlah penyandang stroke di Indonesia dalam dasawarsa terakhir ini. Tidak dapat dipungkiri bahwa peningkatan jumlah penderita stroke identik dengan wabah kegemukan akibat pola makan kaya lemak atau kolesterol yang melanda di seluruh dunia, tak terkecuali di Indonesia (*medicastore.2008*).

Suamtera Barat adalah provinsi yang masyarakatnya paling potensial mengidap penyakit stroke. Sekitar 95 persen masakan dan makanan di

Sumatera Barat mengandung kolesterol yang sangat tinggi. Kolesterol bagi tubuh sangat dibutuhkan, namun dalam jumlah tertentu. Orang yang bekerja membanting tulang, membutuhkan banyak kolesterol sebagai sumber energi. Bagi orang yang kurang gerak, kelebihan kolesterol sangat berbahaya (*minangforum.com*)

Seiring dengan berjalannya waktu, kini penyakit stroke tidak hanya menyerang kaum lanjut usia saja, ada kecenderungan bahwa stroke juga mengancam usia produktif bahkan di bawah usia 45 tahun. Penyakit stroke pun ternyata bisa menyerang siapa saja tanpa memandang jabatan ataupun tingkatan sosial ekonomi (*medicastore.2008*). Di Indonesia, diperkirakan dalam setiap tahunnya ada 500.000 penduduk yang terkena serangan stroke. Sekitar 2,5% meninggal, dan sisanya cacat ringan maupun berat. Angka ini diperkirakan akan semakin meningkat di kemudian hari, oleh karena perubahan gaya hidup, lingkungan yang semakin tidak sehat, jenis makanan yang semakin beragam dan semakin berlemak (dr. Rudianto Sofwan, 2010).

Serangan stroke dapat timbul mendadak tanpa peringatan, namun sebenarnya ada yang bisa dijadikan tanda-tanda yaitu penyakit dan kondisi tertentu yang termasuk ke dalam faktor resiko stroke (*medicastore*). Faktor resiko yang dapat menyebabkan timbulnya serangan stroke, antara lain hipertensi, penyakit jantung, diabetes, kolesterol tinggi, merokok dan narkoba. Faktor resiko yang diperlukan untuk menentukan tingkat resiko serangan stroke hanya empat, kecuali merokok dan narkoba, karena data perokok berat dan narkoba sulit diperoleh.

Faktor resiko penyebab stroke akan mengakibatkan seseorang untuk berpeluang terkena stroke, baik dengan tingkat resiko yang rendah maupun dengan tingkat resiko yang tinggi. Jika seseorang mempunyai tekanan darah tinggi maka ia akan berpeluang untuk terkena stroke, begitu juga jika seseorang menderita penyakit jantung atau diabetes atau kolesterol tinggi, tetapi belum dapat diketahui berapa besar peluangnya untuk terkena stroke.

Dengan tidak adanya kepastian untuk mengetahui berapa besar tingkat resiko serangan stroke pada diri seseorang, maka dilakukanlah analisa dengan menggunakan logika *fuzzy*. Logika *fuzzy* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk memecahkan suatu masalah. Salah satu dari kegunaan logika *fuzzy* adalah penerapan pada ilmu kedokteran dan bidang kesehatan seperti sistem diagnosis, penelitian kanker, dll. Pada logika *fuzzy* terdapat Sistem Inferensi *Fuzzy*, yaitu sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya. Untuk mengetahui tingkat resiko serangan stroke, banyaknya kombinasi dari komplikasi seseorang yang berpeluang terkena stroke membentuk sistem inferensi pada *fuzzy*.

Menurut Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo (2004), ada tiga metode yang terdapat pada Sistem Inferensi *Fuzzy* yaitu: Metode *Tsukamoto*, Metode *Mamdani* dan Metode *Sugeno*. Pada metode *tsukamoto*, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara *crisp* (tegas) berdasarkan α -predikat dan hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata

terbobot. Pada metode *mamdani*, *defuzzyfikasi* memiliki 5 metode untuk mendapatkan output, yaitu metode *centroid*, metode *bisektor*, metode *Mean of Maximum* (MOM), metode *Largest of Maximum* (LOM), metode *Smallest of Maximum* (SOM). Sedangkan pada metode *sugeno*, outputnya tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear.

Berdasarkan tinjauan diatas, salah satu metode yang dianggap cocok untuk menganalisa tingkat resiko serangan stroke adalah metode *fuzzy tsukamoto* karena output yang diperoleh berupa logika *crisp*. Tingkat resiko serangan stroke dibagi atas 2 yaitu tingkat resiko serangan stroke rendah dan tingkat resiko serangan stroke tinggi.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penelitian ini diberi judul “Aplikasi Logika *Fuzzy* Metode *Tsukamoto* Untuk Memprediksi Potensi Serangan Stroke “.

B. Perumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah Bagaimana cara memprediksi tingkat resiko serangan stroke berdasarkan faktor-faktor penyebab stroke dengan menggunakan logika *fuzzy* metode *tsukamoto*?

C. Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah faktor-faktor yang mempengaruhi serangan stroke yaitu hipertensi, penyakit jantung, diabetes dan kadar kolesterol darah. Faktor tersebut akan menjadi variabel input

dalam himpunan *fuzzy*. Aplikasi ini tidak membahas mengenai gejala fisik penyakit stroke, penyebab hipertensi, penyakit jantung, diabetes, maupun kolesterol tinggi.

D. Pendekatan Masalah

Metode pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penerapan konsep-konsep yang ada pada logika *fuzzy* metode *tsukamoto* untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi. Jadi penelitian ini adalah penelitian terapan yang diawali dengan studi kepustakaan untuk memperoleh teori yang relevan dengan judul yang dikemukakan.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui bagaimana cara memprediksi tingkat resiko serangan stroke berdasarkan faktor-faktor penyebab stroke dengan menggunakan logika *fuzzy tsukamoto*.
2. Untuk mengetahui tingkat resiko serangan stroke seseorang.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah:

1. Peneliti dapat lebih memahami tentang logika *fuzzy* khususnya *fuzzy* metode *tsukamoto*.

2. Membantu seseorang untuk mengetahui tingkat resiko serangan stroke berdasarkan faktor-faktor penyebabnya.
3. Menjadi salah satu acuan bagi peneliti selanjutnya yang akan melakukan penelitian serupa.