

**IMPLEMENTASI INFERENSI FUZZY TSUKAMOTO UNTUK  
MENDIAGNOSIS RISIKO DAN KLASIFIKASI HIPERTENSI  
(STUDI KASUS: UPTD PUSKESMAS KOTA WILAYAH SELATAN)**

**SKRIPSI**



**OLEH  
DEWI AZYAN NABILAH  
NIM. 20204062**

**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI KEDIRI  
2024**

**IMPLEMENTASI INFERENSI FUZZY TSUKAMOTO UNTUK  
MENDIAGNOSIS RISIKO DAN KLASIFIKASI HIPERTENSI  
(STUDI KASUS: UPTD PUSKESMAS KOTA WILAYAH SELATAN)**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada  
Institut Agama Islam Negeri Kediri  
untuk memenuhi salah satu persyaratan  
dalam menyelesaikan program Sarjana


**Oleh:**  
**Dewi Azyan Nabilah**  
**NIM. 20204062**

**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI KEDIRI  
202**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi oleh Dewi Azyan Nabilah ini telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Kediri, 05 Juni 2024  
Dosen Pembimbing I



Nur Fadilatul Ilmiyah, M.Si  
NIP. 199102062018012001

Kediri, 05 Juni 2024  
Dosen Pembimbing II



Nalsa Cintya Resti, M.Si.  
NIP. 199011282019032012

**NOTA DINAS**

Kediri, 05 Juni 2024

Nomor :  
Lampiran : 4 (empat) berkas  
Hal : Bimbingan Skripsi

Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah  
Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kediri  
Jalan Sunan Ampel No. 7, Ngronggo, Kediri

Assalamualaikum Wr. Wb.

Memenuhi permintaan Bapak/Ibu Ketua untuk membimbing penyusunan skripsi mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama : Dewi Azyan Nabilah  
NIM : 20204062  
Judul : Implementasi Inferensi Fuzzy Tsukamoto Untuk Mendiagnosis Risiko dan Klasifikasi Hipertensi (Studi Kasus: UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan)


Setelah diperbaiki materi dan susunannya, kami berpendapat bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat sebagai kelengkapan ujian akhir sarjana strata satu (S-1).

Bersama ini kami lampirkan berkas naskah skripsinya, dengan harapan segera diujikan dalam sidang munaqosah.

Demikian agar maklum dan atas kesediaan Bapak/Ibu, kami ucapkan terimakasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Dosen Pembimbing I

  
Nur Fadikahul Ilmiyah, M.Si  
NIP. 199102062018012001

Dosen Pembimbing II

  
Nalsa Cintya Resti, M.Si  
NIP. 199011282019032012

## NOTA PEMBIMBING

Kediri, 24 Juni 2024

Nomor :  
Lampiran : 4 (empat) berkas  
Hal : Bimbingan Skripsi

Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah  
Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kediri  
Jalan Sunan Ampel No. 7, Ngronggo, Kediri

Assalamualaikum Wr. Wb.

Memenuhi permintaan Bapak/Ibu Ketua untuk membimbing penyusunan skripsi mahasiswa tersebut dibawah ini:


Nama : Dewi Azyan Nabilah  
NIM : 20204062  
Judul : Implementasi Inferensi Fuzzy Tsukamoto Untuk Mendiagnosis Risiko dan Klasifikasi Hipertensi (Studi Kasus: UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan)

Setelah diperbaiki materi dan susunannya, sesuai petunjuk dan tuntutan yang telah diberikan dalam sidang munaqosah yang telah dilaksanakan pada tanggal 14 Juni 2024, kami dapat menerima dan menyetujui hasil perbaikannya.

Demikian agar maklum dan atas kesediaan Bapak/Ibu, kami ucapkan terimakasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Dosen Pembimbing I

  
Nur Fadilani Ilmiyah, M.Si  
NIP. 199102062018012001

Dosen Pembimbing II

  
Nalsa Cintya Resti, M.Si  
NIP. 199011282019032012

**HALAMAN PENGESAHAN**


**IMPLEMENTASI INFERENSI FUZZY TSUKAMOTO UNTUK  
MENDIAGNOSIS RISIKO DAN KLASIFIKASI HIPERTENSI  
(STUDI KASUS: UPTD PUSKESMAS KOTA WILAYAH SELATAN)**

**DEWI AZYAN NABILAH  
2020.40.62**

Telah diujikan di depan Sidang Munaqosah Institut Agama Islam Negeri (IAIN)  
Kediri  
pada tanggal 14 Juni 2024

Tim Penguji,

1. Penguji Utama  
Ahmad Syamsudin, M.Kom.  
NIP. 198809022015031004

(.....)

2. Penguji I  
Nur Fadilatul Ilmiyah, M.Si.  
NIP. 199102062018012001

(.....)

3. Penguji II  
Nalsa Cintya Resti, M.Si.  
NIP. 199011282019032012

(.....)

Kediri, 24 Juni 2024

Dekan Fakultas Tarbiyah

Institut Agama Islam Negeri Kediri



Prof. Dr. H. Munifah, M.Pd.  
NIP. 195004121994032006

## HALAMAN MOTTO

وَأَحْسِنُوا إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُحْسِنِينَ

“Dan berbuat baiklah! Sungguh Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik.

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dewi Azyan Nabilah

NIM : 20204062


Program Studi : Tadris Matematika

Fakultas : Tarbiyah

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi saya ini hasil dari plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Kediri, 24 Juni 2024

Yang membuat pernyataan



Dewi Azyan Nabilah



## HALAMAN ABSTRAK

DEWI AZYAN NABILAH. Dosen Pembimbing Nur Fadilatul Ilmiah, M.Si. dan Nalsa Cintya Resti, M.Si., Implementasi Inferensi Fuzzy Tsukamoto Untuk Mendiagnosis Risiko dan Klasifikasi Hipertensi (Studi Kasus: UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan), Skripsi, Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah, IAIN Kediri, 2024.

Kata kunci: Inferensi Fuzzy Tsukamoto, Risiko Hipertensi, Klasifikasi Hipertensi, UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan

Hipertensi merupakan salah satu penyakit paling berbahaya yang menjadi penyebab utama kematian dini di seluruh dunia. Pada umumnya penyakit ini tidak menunjukkan gejala apapun. UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan mengalami peningkatan pasien hipertensi hingga mencapai 50,06% sejak tiga tahun terakhir. Pada penelitian ini, sistem Inferensi Fuzzy Tsukamoto diimplementasikan untuk mendiagnosis persentase risiko hipertensi pasien dan juga klasifikasi tingkat hipertensinya berdasarkan usia, Indeks Massa Tubuh (IMT), dan tekanan darah. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data pasien yang melakukan pemeriksaan di UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan Kota Kediri pada tanggal 28 Mei 2024 sebanyak 39 pasien. Data tersebut dianalisis dengan mengimplementasikan Inferensi Fuzzy Tsukamoto melalui tiga tahapan yaitu fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Inferensi Fuzzy Tsukamoto dapat dijadikan salah satu opsi metode untuk mendiagnosis risiko dan klasifikasi hipertensi. Perhitungan pertama dilakukan untuk mendiagnosis risiko hipertensi. Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh 21 pasien yang memiliki risiko hipertensi tinggi, 13 pasien memiliki risiko hipertensi sedang, dan 5 pasien yang memiliki risiko hipertensi rendah. Kemudian dilakukan perhitungan untuk mendiagnosis klasifikasi hipertensi pada 21 pasien yang memiliki risiko hipertensi tinggi diperoleh 15 pasien dalam klasifikasi prahipertensi, 4 pasien dalam klasifikasi hipertensi I, dan 2 pasien dalam klasifikasi hipertensi II.

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji bagi Allah SWT karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan skripsi ini dengan judul “Implementasi Inferensi Fuzzy Tsukamoto Untuk Mendiagnosis Risiko dan Klasifikasi Hipertensi (Studi Kasus: UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan)”.

Penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, dan memberikan arahan dalam penulisan laporan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Wahidul Anam, M.Ag, selaku rektor Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kediri.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Munifah, M.pd, selaku dekan Fakultas Tarbiyah, Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kediri.
3. Ibu Ninik Zuroidah, M.Si, selaku ketua program studi Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah, Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kediri.
4. Ibu Nur Fadilatul Ilmiyah, M.Si dan Ibu Nalsa Cintya Resti, M.Si. selaku dosen pembimbing selama penulisan laporan skripsi ini.
5. Seluruh Bapak/Ibu dosen serta staf program studi Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah, Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kediri.
6. Kepala UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan yang memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian di UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan.
7. Keluarga besar yang selalu memberikan dukungan moral, material, dan spiritual.

8. Teman-teman program studi tadaris matematika angkatan 2020 yang selalu memberikan masukan dan dukungan.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu.

Peneliti berharap laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan keilmuan khususnya bidang matematika terapan. Amin.

Kediri, 24 Juni 2024



Peneliti

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
NOTA DINAS .....	ii
NOTA PEMBIMBING .....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
HALAMAN MOTTO .....	vii
HALAMAN ABSTRAK.....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR PERSAMAAN .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	5
E. Ruang Lingkup/ Batasan Penelitian.....	5
F. Penelitian Terdahulu .....	6
G. Definisi Operasional .....	7
BAB II KAJIAN TEORI.....	10
A. Deskripsi Teori .....	10
1. Hipertensi.....	10
a. Definisi Hipertensi .....	10
b. Penyebab Hipertensi .....	11
c. Klasifikasi Hipertensi .....	11
d. Faktor Risiko Hipertensi .....	12
2. Logika Fuzzy .....	14
a. Definisi Logika Fuzzy .....	14
c. Istilah-istilah dalam logika Fuzzy .....	14
d. Fungsi Keanggotaan .....	16
e. Operator Dasar Zadeh untuk Operasi Himpunan Fuzzy .....	22
f. Penalaran Monoton.....	23
g. Fungsi Implikasi .....	23
3. Sistem Inferensi Fuzzy .....	24
a. Inferensi Fuzzy Mamdani.....	24
b. Inferensi Fuzzy Tsukamoto.....	27
c. Inferensi Fuzzy Sugeno .....	28
B. Kerangka Berpikir .....	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
A. Rancangan Penelitian.....	33
B. Populasi dan Sampel.....	35
C. Teknik Pengumpulan Data .....	36

D. Teknik Analisis Data .....	36
BAB IV PAPARAN DATA DAN TEMUAN PENELITIAN .....	38
A. Deskripsi Data .....	38
B. Analisis Data.....	40
BAB V PEMBAHASAN .....	43
A. Implementasi Inferensi Fuzzy Tsukamoto Untuk Mendiagnosis Risiko Hipertensi .....	43
1. Fuzzifikasi.....	43
2. Inferensi .....	55
3. Defuzzifikasi.....	62
B. Implementasi Inferensi Fuzzy Tsukamoto Untuk Mendiagnosis Klasifikasi Hipertensi .....	66
1. Fuzzifikasi.....	67
2. Inferensi .....	73
3. Defuzzifikasi.....	77
BAB VI PENUTUP .....	80
A. Simpulan.....	80
B. Saran .....	80
DAFTAR RUJUKAN .....	81
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	84
RIWAYAT HIDUP.....	94

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2. 1 Klasifikasi Hipertensi.....	12
Tabel 5. 1 Himpunan Fuzzy Untuk Mendiagnosis Risiko Hipertensi.....	43
Tabel 5. 2 Derajat Keanggotaan Usia.....	49
Tabel 5. 3 Derajat Keanggotaan IMT.....	51
Tabel 5. 4 Derajat Keanggotaan Tekanan Darah Sistolik 1.....	52
Tabel 5. 5 Derajat Keanggotaan Tekanan Darah Diastolik 1.....	54
Tabel 5. 6 <i>Fuzzy Rules</i> Risiko Hipertensi.....	56
Tabel 5. 7 <i>Fire Strength</i> dan Hasil Inferensi Risiko Hipertensi.....	60
Tabel 5. 8 Nilai Z Risiko Hipertensi Pasien.....	62
Tabel 5. 9 Risiko Hipertensi Pasien.....	64
Tabel 5. 10 Data Pasien dengan Risiko Hipertensi Tinggi.....	66
Tabel 5. 11 Himpunan Fuzzy Untuk Mendiagnosis Klasifikasi Hipertensi.....	67
Tabel 5. 12 Derajat Keanggotaan Variabel Tekanan Darah Sistolik 2.....	71
Tabel 5. 13 Derajat Keanggotaan Variabel Tekanan Darah Diastolik 2.....	72
Tabel 5. 14 <i>Fuzzy Rules</i> Klasifikasi Hipertensi.....	74
Tabel 5. 15 <i>Fire Strength</i> dan Hasil Inferensi Klasifikasi Hipertensi.....	76
Tabel 5. 16 Nilai Z Klasifikasi Hipertensi Pasien.....	77
Tabel 5. 17 Klasifikasi Hipertensi Pasien.....	78

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Kurva Naik.....	17
Gambar 2. 2 Grafik Kurva Turun.....	18
Gambar 2. 3 Grafik Kurva Segitiga .....	19
Gambar 2. 4 Grafik Kurva Trapesium .....	20
Gambar 2. 5 Grafik Kurva Bentuk Bahu .....	21
Gambar 2. 6 Diagram Alur untuk Mendiagnosis Risiko Hipertensi .....	31
Gambar 2. 7 Diagram Alur untuk Mendiagnosis Klasifikasi Hipertensi .....	32
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	34
Gambar 5. 1 Grafik Fungsi Keanggotaan Variabel Usia.....	44
Gambar 5. 2 Grafik Fungsi Keanggotaan Variabel Indeks Massa Tubuh .....	45
Gambar 5. 3 Grafik Fungsi Keanggotaan Variabel Tekanan Darah Sistolik 1.....	46
Gambar 5. 4 Grafik Fungsi Keanggotaan Variabel Tekanan Darah Diastolik 1 ...	47
Gambar 5. 5 Grafik Fungsi Keanggotaan Risiko Hipertensi .....	48
Gambar 5. 6 Grafik Fungsi Keanggotaan Tekanan Darah Sistolik 2.....	68
Gambar 5. 7 Grafik Fungsi Keanggotaan Variabel Tekanan Darah Diastolik 2 ...	69
Gambar 5. 8 Grafik Fungsi Keanggotaan Klasifikasi Hipertensi .....	70

## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Fungsi Keanggotaan Linear Naik .....	17
Persamaan 2.2 Fungsi Keanggotaan Linear Turun .....	18
Persamaan 2.3 Fungsi Keanggotaan Segitiga .....	19
Persamaan 2.4 Fungsi Keanggotaan Trapesium.....	20
Persamaan 2.5 Fungsi Keanggotaan Bentuk Bahu Turun.....	21
Persamaan 2.6 Fungsi Keanggotaan Bentuk Segitiga.....	21
Persamaan 2.7 Fungsi Keanggotaan Bentuk Bahu Naik.....	21
Persamaan 2.8 Operasi AND.....	22
Persamaan 2.9 Operasi OR .....	23
Persamaan 2.10 Operasi NOT.....	23
Persamaan 2.11 Realisasi Sederhana Daerah Fuzzy .....	23
Persamaan 2.12 Bentuk Umum Fungsi Implikasi.....	24
Persamaan 2.13 Bentuk Umum Gabungan Operator Fungsi Implikasi Fuzzy .....	24
Persamaan 2.14 Model Max.....	25
Persamaan 2.15 Model Additive .....	25
Persamaan 2.16 Model Probabilistik OR.....	26
Persamaan 2.17 Model <i>Centroid</i> Untuk Variabel Kontinu .....	27
Persamaan 2.18 Model <i>Centroid</i> Untuk Variabel Diskrit .....	27
Persamaan 2.19 Model <i>Weight Average (WA)</i> .....	28
Persamaan 2.20 Model Implikasi Fuzzy Sugeno Orde Nol.....	29
Persamaan 2.21 Model Implikasi Fuzzy Sugeno Orde Satu .....	29
Persamaan 5. 1 Fungsi Keanggotaan Variabel Usia MUDA.....	45
Persamaan 5. 2 Fungsi Keanggotaan Variabel Usia PERTENGAHAN .....	45
Persamaan 5. 3 Fungsi Keanggotaan Variabel Usia TUA.....	45
Persamaan 5. 4 Fungsi Keanggotaan Variabel Indeks Massa Tubuh KURUS .....	45
Persamaan 5. 5 Fungsi Keanggotaan Variabel Indeks Massa Tubuh NORMAL..	47
Persamaan 5. 6 Fungsi Keanggotaan Variabel Indeks Massa Tubuh OBESITAS	47
Persamaan 5. 7 Fungsi Keanggotaan Variabel Sistolik RENDAH .....	46
Persamaan 5. 8 Fungsi Keanggotaan Variabel Sistolik NORMAL 1.....	47
Persamaan 5. 9 Fungsi Keanggotaan Variabel Sistolik TINGGI 1 .....	48
Persamaan 5. 10 Fungsi Keanggotaan Variabel Diastolik RENDAH.....	47
Persamaan 5. 11 Fungsi Keanggotaan Variabel Diastolik NORMAL1 .....	48
Persamaan 5. 12 Fungsi Keanggotaan Variabel Diastolik TINGGI 1.....	48
Persamaan 5. 13 Fungsi Keanggotaan Risiko Hipertensi RENDAH.....	48
Persamaan 5. 14 Fungsi Keanggotaan Risiko Hipertensi SEDANG .....	48
Persamaan 5. 15 Fungsi Keanggotaan Risiko Hipertensi TINGGI.....	48
Persamaan 5. 16 Fungsi Keanggotaan Variabel Sistolik NORMAL2.....	69
Persamaan 5. 17 Fungsi Keanggotaan Variabel Sistolik AGAK TINGGI.....	69
Persamaan 5. 18 Fungsi Keanggotaan Variabel Sistolik TINGGI 2 .....	69
Persamaan 5. 19 Fungsi Keanggotaan Variabel Diastolik NORMAL2 .....	69
Persamaan 5. 20 Fungsi Keanggotaan Variabel Diastolik AGAK TINGGI .....	70
Persamaan 5. 21 Fungsi Keanggotaan Variabel Diastolik TINGGI 2.....	70
Persamaan 5. 22 Fungsi Keanggotaan Klasifikasi Hipertensi PRAHIPERTENSI	70
Persamaan 5. 23 Fungsi Keanggotaan Klasifikasi Hipertensi HIPERTENSI I ....	70
Persamaan 5. 24 Fungsi Keanggotaan Klasifikasi Hipertensi HIPERTENSI II ...	71



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Persetujuan OPD Permohonan Penelitian.....	84
Lampiran 2. Surat Permohonan Penelitian untuk Dinas Penanaman Modal .....	85
Lampiran 3. Surat Persetujuan Penelitian dari Dinas Penanaman Modal .....	86
Lampiran 4. Surat Permohonan Penelitian untuk Dinas Kesehatan .....	88
Lampiran 5. Surat Persetujuan Penelitian dari Dinas Kesehatan .....	89
Lampiran 6. Surat Permohonan Penelitian untuk UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan .....	90
Lampiran 7. Surat Persetujuan Penelitian dari UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan .....	91
Lampiran 8. Hasil Perhitungan Tahap Inferensi dan Defuzzifikasi Risiko Hipertensi .....	92
Lampiran 9. Hasil Perhitungan Tahap Inferensi dan Defuzzifikasi Klasifikasi Hipertensi .....	93