

**TUGAS AKHIR**

**KLASIFIKASI PENYAKIT STROKE MENGGUNAKAN METODE  
FUZZY K-NEAREST NEIGHBOR IN EVERY CLASS**

Disusun untuk Melengkapi dan Memenuhi Kelulusan Guna Meraih

Gelar Sarjana Komputer

Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember



**Erick Wijaya**

**1710651034**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

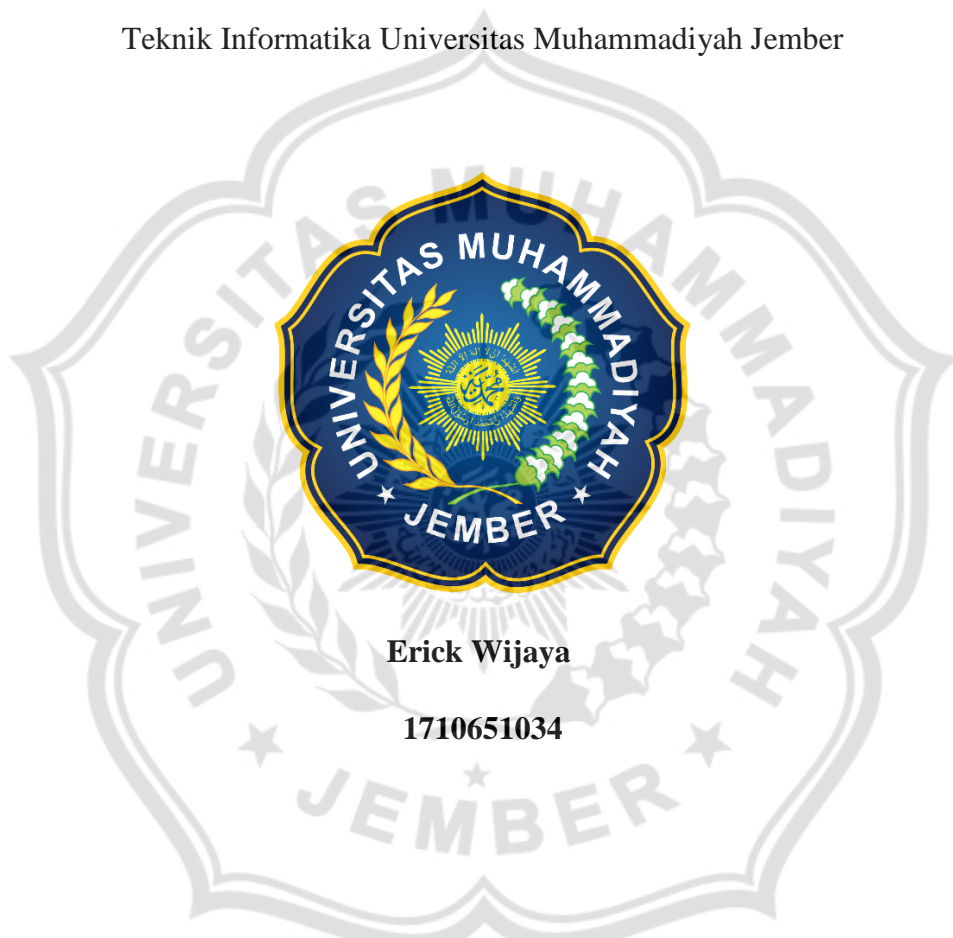
**2023**

**TUGAS AKHIR**  
**KLASIFIKASI PENYAKIT STROKE MENGGUNAKAN METODE**  
**FUZZY K-NEAREST NEIGHBOR IN EVERY CLASS**

Disusun untuk Melengkapi dan Memenuhi Kelulusan Guna Meraih

Gelar Sarjana Komputer

Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember



**Erick Wijaya**

**1710651034**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR**

**KLASIFIKASI PENYAKIT STROKE MENGGUNAKAN METODE  
FUZZY K-NEAREST NEIGHBOR IN EVERY CLASS**

**Oleh:**

**Erick Wijaya**

**1710651034**

Telah disetujui bahwa Laporan Tugas Akhir ini untuk diajukan pada sidang Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar

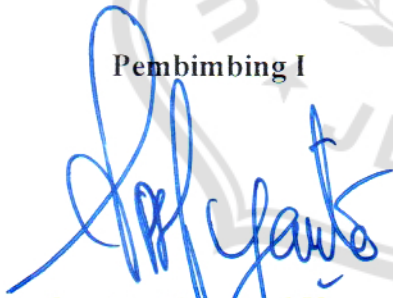
Sarjana Komputer (S.Kom)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh,

Pembimbing I



Deni Arifianto, M.Kom

NIDN. 0718068103

Pembimbing II



Rosita Yanuarti, S.Kom., M. Cs

NIDN. 0629018601

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**KLASIFIKASI PENYAKIT STROKE MENGGUNAKAN METODE**  
**FUZZY K-NEAREST NEIGHBOR IN EVERY CLASS**

Oleh:  
**Erick Wijaya**  
**1710651034**

Telah mempertanggung jawabkan Proposal Tugas Akhirnya pada sidang  
Tugas Akhir tanggal 06 November 2023 sebagai salah satu syarat kelulusan  
dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

di  
Universitas Muhammadiyah Jember

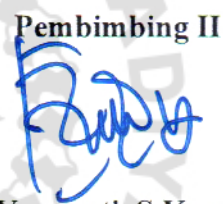
**Disetujui oleh :**

**Pembimbing I**



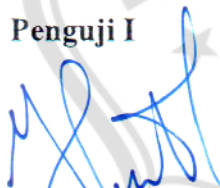
**Deni Arifianto, M.Kom**  
NIDN. 0718068103

**Pembimbing II**



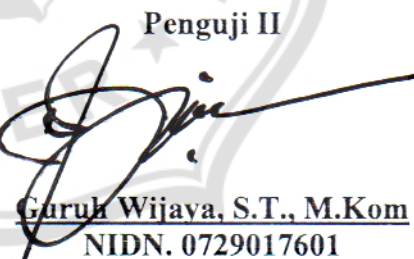
**Rosita Yanuarti, S.Kom., M. Cs**  
NIDN. 0629018601

**Penguji I**



**Nur Qodariyah Fitriyah, S.T., M.Kom**  
NIDN. 0727097501

**Penguji II**




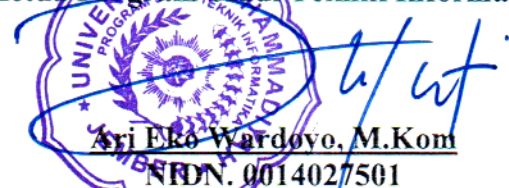
**Guruh Wijaya, S.T., M.Kom**  
NIDN. 0729017601

**Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik**



**Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, MT., IPM**  
NIDN. 0705047806

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika**



**Ari Eko Wardoyo, M.Kom**  
NIDN. 0014027501

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Erick Wijaya

NIM : 1710651034

Institusi : S1 Teknik Informatika, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Jember.

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “**Klasifikasi Penyakit Stroke Menggunakan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbor in every Class**” bukan merupakan Tugas Akhir orang lain baik sebagian maupun keseluruhan kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar penulis bersedia mendapatkan sanksi dari akademik.

Jember, 06 November 2023



Erick Wijaya  
NIM. 1710651034

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, karya ini teruntuk yang terkasih :

1. Allah SWT yang telah memberikan Rahmat serta Hidayah Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dan Junjungan Nabi Muhammad SAW yang saya rindukan serta saya nantikan syafaatnya di hari akhir kelak.
2. Kedua orang tua saya, serta seluruh keluarga saya yang terus memberikan dukungan serta doa sehingga saya dapat menyelesaikan studi saya.
3. Bapak Deni Arifianto, M.Kom dan Ibu Rosita Yanuarti, S.Kom., M.Cs selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
4. Teman-teman saya di program studi Teknik Informatika dan Himpunan Mahasiswa Teknik Informatika atas segala dukungan dan kerjasamanya.



## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan anugerah dan segala kenikmatan luar biasa banyaknya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Klasifikasi Stroke Menggunakan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbor in every *Class*”

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menghadapi banyak hambatan serta rintangan namun pada akhirnya berkat bantuan dari berbagai pihak penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan saudaraku yang telah memberikan banyak doanya untuk kelancaran dan keberhasilan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
2. Bapak Deni Arifianto, M.Kom dan Ibu Rosita Yanuarti, S.Kom., M.Cs selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
3. Teman-teman saya di program studi Teknik Informatika dan Himpunan Mahasiswa Teknik Informatika atas segala dukungan dan kerjasamanya.
4. Rosalia Indra Amiranda atas segala dukungan dan kerjasamanya.
5. Team Erisha Beauty atas segala dukungan dan kerjasamanya.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun laporan ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan di masa yang akan datang sangat diharapkan.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Jember, 06 November 2023

Penulis

## MOTTO

“Tak perlu menjelaskan tentang dirimu pada siapapun Karena yang menyukaimu tidak MEMBUTUHKANNYA Dan yang membencimu tidak akan MEMPERCAYAINYA”

-Ali bin Abi Thalib -





## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Batasan Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Stroke.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.1 Definisi .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.2 Faktor Risiko Penyakit Stroke .....</b>	<b>5</b>

2.2 Data Mining .....	8
2.3 Klasifikasi.....	9
2.4 Logika Fuzzy .....	9
2.5 K-Nearest Neighbor .....	10
2.6 Fuzzy K-Nearest Neighbor .....	12
2.7 Fuzzy K-Nearest Neighbor in every <i>Class</i> .....	13
2.8 Perbedaan FKNN dan FKNNC.....	15
2.9 K Fold Cross Validation .....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Studi Literatur .....	17
3.2 Pengumpulan Data .....	17
3.3 Pra-proses.....	19
3.4 Klasifikasi.....	20
3.5 Pengujian Model.....	25
3.5.1 Confusion Matrix.....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Pra-proses Data .....	29
4.2 Normalisasi Min-Max .....	29
4.3 Menentukan Nilai K.....	30
4.4 Menghitung <i>K-neighbor</i> terdekat.....	31
4.5 Mengurutkan data uji dan data latih dari terkecil dan terbesar.....	32
4.6 Menentukan nilai k tetangga terdekat di setiap kelas dengan k.....	32
4.7 Data <i>Train</i> .....	33
4.8 <i>Confusion Matrix</i> .....	33
4.9 Menghitung Akurasi Model FK-NNC .....	35

4.10 Pengujian Model.....	36
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>40</b>
5.1 Kesimpulan .....	40
5.2 Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>44</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi.....	9
Gambar 2. 2 Ilustrasi 1-, 2-, 3-nearest neighbor terhadap data baru (x) .....	11
Gambar 2. 3 Tanda dot hitam (solid) adalah data uji.....	14
Gambar 2. 4 Tiga tetangga dikelas + dan tiga tetangga dikelas.....	14
Gambar 3. 1 Tahapan Metodologi Penelitian .....	17
Gambar 3. 2 Flowchart FK-NNC.....	21
Gambar 4. 1 Instal Library Split Data.....	29
Gambar 4. 2 Input Data.....	29
Gambar 4. 3 Normalisasi Min-Max .....	30
Gambar 4. 4 Prediksi Data Train.....	33
Gambar 4. 5 Confusion Matrik .....	34
Gambar 4. 6 Hasil Akurasi FK-NNC.....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Data Fitur .....	18
Tabel 3. 2 Type Data Fitur .....	18
Tabel 3. 3 Data yang digunakan sebagai data normalisasi .....	19
Tabel 3. 4 Data Normalisasi.....	20
Tabel 3. 5 Data Latih.....	21
Tabel 3. 6 Data Uji.....	22
Tabel 3. 7 Hasil Perhitungan Jarak Data Uji dan Data Latih .....	24
Tabel 3. 8 Hasil Perhitungan Jarak Data Uji dan Data Latih Diurutkan dari Terkecil ke Terbesar .....	24
Tabel 3. 9 Menentukan K Tetangga Terdekat di Setiap Kelas dengan $K = 2$ .....	24
Tabel 3. 10 Ilustrasi Proses 10-fold Coss Validation.....	26
Tabel 3. 11 Confusion Matrix .....	26
Tabel 4. 22 Hasil Akurasi, Precision dan Recall.....	36