

**IMPLEMENTASI *FUZZY LOGIC* DENGAN METODE *MAMDANI*
UNTUK EVALUASI PERKEMBANGAN KOPERASI DI KABUPATEN
TIMOR TENGAH UTARA**

TUGAS AKHIR

NO. 1198/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2024

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



Disusun Oleh:

Telum Anthony Giovanni Kolo

23120112

PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NO. 1198/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2024

IMPLEMENTASI *FUZZY LOGIC* DENGAN METODE *MAMDANI* UNTUK
EVALUASI PERKEMBANGAN KOPERASI DI KABUPATEN TIMOR
TENGAH UTARA

Oleh:

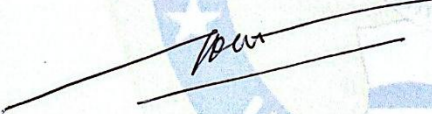
TELUM ANTHONY GIOVANI KOLO
23120112

TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI OLEH PEMBIMBING:

DI : KUPANG
PADA : JULI 2025

DOSEN PEMBIMBING I

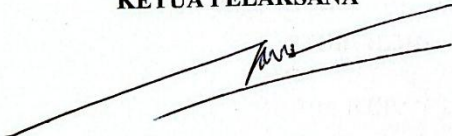
DOSEN PEMBIMBING II


Donatus J. Manehat, S.Si., M. Kom.
NIDN: 0828126601


Paul F. M. Tengangatu, S.Kom., M.T.I.
NUPTK: 4955769670130332

KETUA PELAKSANA

SEKERTARIS PELAKSANA


Donatus J. Manehat, S.Si., M. Kom.
NIDN: 0828126601


Paul F. M. Tengangatu, S.Kom., M.T.I.
NUPTK: 4955769670130332

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NO. 1198/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2024

IMPLEMENTASI *FUZZY LOGIC* DENGAN METODE *MAMDANI* UNTUK
EVALUASI PERKEMBANGAN KOPERASI DI KABUPATEN TIMOR
TENGAH UTARA

Oleh:

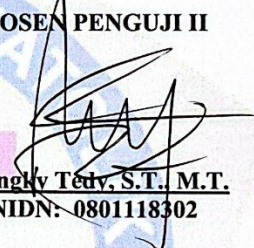
TELUM ANTHONY GIOVANI KOLO
23120112

TELAH DIPERTAHANKAN DIDEPAN PENGUJI:

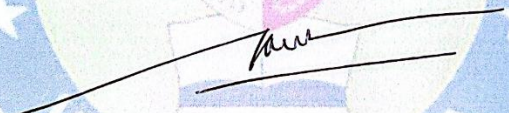
DOSEN PENGUJI I

DOSEN PENGUJI II


Yovinia C.H Siki, S.T., M.T.
NIDN: 0805058803


Frengky Tedy, S.T., M.T.
NIDN: 0801118302

DOSEN PENGUJI III


Donatus J. Manehat, S.Si., M. Kom.
NIDN: 0828126601

MENGETAHUI,

MENGESAHKAN,

KETUA PROGRAM STUDI ILMU
KOMPUTER
UNIKA WIDYA MANDIRA KUPANG

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA
MANDIRA KUPANG


Yulianti-Paula Bria, S.T., M.T., Ph.D.
NIDN: 0823078702


Dr. Don Gaspar N. Da Costa, S.T., M.T.
NIDN: 0820036801

MOTTO

“Faber est suae quisque fortunae”

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Telum Anthony Giovani Kolo

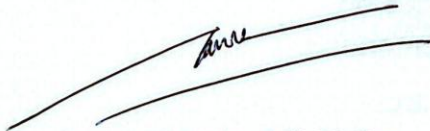
No. Registrasi : 23120112

Fakultas/Prodi : Teknik/Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa, karya tulis skripsi dengan judul “**IMPLEMENTASI FUZZY LOGIC DENGAN METODE MAMDANI UNTUK EVALUASI PERKEMBANGAN KOPERASI DI KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA**” merupakan hasil karya ilmiah yang saya susun sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi terhadap karya orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa dalam penyusunan skripsi ini terdapat unsur plagiarisme, baik sebagian maupun seluruhnya, maka saya bersedia menerima segala bentuk sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Disahkan/Diketahui

Pembimbing



Donatus J. Manehat, S.Si., M. Kom.
NIDN: 0828126601

Kupang,

Mahasiswa/Pemilik



Telum Anthony Giovani Kolo

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih karunia, penyertaan, dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi *Fuzzy Logic* dengan Metode *Mamdani* untuk Evaluasi Perkembangan Koperasi di Kabupaten Timor Tengah Utara”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dan dapat diselesaikan berkat dukungan, bantuan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. P. Dr. Philipus Tule, SVD, selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Ibu Yulianti Paula Bria, S.T., M.T., Ph.D, selaku Ketua Progran Studi Ilmu Komputer Unwira Kupang.
4. Bapak Donatus Joseph Manehat, S.Si., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Paul Filson Mite Tengangatu, S.Kom., M.T.I, selaku Dosen Pembimbing II.
5. Ibu Yovinia Carmeneja Hoar Siki, S.T., M.T, selaku Dosen Penguji I dan Bapak Frengky Tedy, S.T., M.T, selaku Dosen Penguji II.
6. Kedua orang tua tercinta, Ayah Theodorus Kolo, S. Pt, Ibu Agustina Pakaenoni, S. E., Adik Stefany Petronela Kolo, S. Ked, dan Adik Xavier Custodinho Kolo.

7. Yang Mulia, Mgr. Hironimus Pakaenoni, Pr, yang sejak awal masa perkuliahan selalu mendukung dan mendoakan penulis.
8. Nenek Petronela Leolay yang dengan doanya, selalu mendukung penulis.
9. Sahabat-sahabat terkasih, Antonio, Irvan, Juan, Nugra dan Charla yang selalu mendukung penulis selama masa perkuliahan.
10. Yuliana A. Mulik, S. Pd., yang telah menemani dan mendukung penulis selama masa akhir perkuliahan.
11. Teman-teman seperjuangan Ilmu Komputer UNWIRA angkatan 2020, yang telah bersama-sama selama masa perkuliahan saling menguatkan.
12. Seluruh pihak yang telah memberikan sumbangsih dan dukungan dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan karya ini. Akhir kata, penulis ucapkan limpah terima kasih.

Kupang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO	iv
PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
ABSTRAK.....	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Metodologi Penelitian	7

1.6.1 Studi Literatur	7
1.6.2 Pengumpulan Data	7
1.6.3 Perancangan dan Pembangunan Sistem	8
1.6.4 Pengujian dan Analisis Sistem	8
1.7 Sistematika Penulisan.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 <i>State of Art</i>	10
2.2.1 Kecerdasan Buatan	23
2.2.2 <i>Fuzzy Logic</i>	24
2.2.3 Metode <i>Mamdani Fuzzy</i>	26
2.2.4 <i>MATLAB</i>	32
2.2 Metode Pengujian.....	33
2.3.1 <i>Black Box Testing</i>	34
2.3.2 Verifikasi Manual Sistem <i>Fuzzy</i>	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	36
3.1 Perancangan Sistem.....	36
3.1.1 Studi Lapangan dan Pengumpulan Data	36
3.1.2 Penentuan Variabel Linguistik <i>Fuzzy</i>	39
3.1.3 Desain Fungsi Keanggotaan (<i>Membership Function</i>)	40
3.1.4 Penyusunan Basis Aturan (<i>Rule Base</i>)	42

3.1.5 Proses Defuzzifikasi dan <i>Output</i> Sistem	43
3.2 Hasil Yang Diharapkan	44
3.3 Jadwal Penelitian	45
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM	46
4.1 Implementasi Aplikasi.....	46
4.1.1 Implementasi Variabel <i>Input</i> dan <i>Output</i>	47
4.1.2 Implementasi Fungsi Keanggotaan	48
4.1.3 Implementasi Basis Aturan	53
4.1.4 Defuzzifikasi dan <i>Output</i>	56
4.2 Tampilan Aplikasi	57
4.2.1 Tampilan Menu Utama	57
4.2.2 Tampilan <i>Input</i> Data	58
4.2.3 Tampilan Halaman Evaluasi	59
4.2.4 Tampilan Halaman Detail <i>Fuzzy</i>	60
4.2.5 Tampilan Halaman Tentang	61
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL	63
5.1 Pengujian Sistem	63
5.1.1 Pengujian Antarmuka	63
5.1.2 Verifikasi Manual	70
5.2 Analisis hasil	77

BAB VI PENUTUP	79
6.1 Kesimpulan.....	79
6.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Proses <i>Fuzzy Logic</i>	25
Gambar 3. 1 Profil Risiko KPN Tri Daya	37
Gambar 3. 2 Kinerja Keuangan KPN Tri Daya	38
Gambar 3. 3 Permodalan KPN Tri Daya	38
Gambar 3. 4 Tata Kelola KPN Tri Daya.....	39
Gambar 4. 1 Implementasi Variabel <i>Input</i> dan <i>Output</i>	47
Gambar 4. 2 Membership Function Variabel <i>Input</i> Profil Risiko.....	49
Gambar 4. 3 Membership Function Variabel <i>Input</i> Kinerja Keuangan	50
Gambar 4. 4 Membership Function Variabel <i>Input</i> Permodalan	51
Gambar 4. 5 Membership Function Variabel <i>Input</i> Tata Kelola	52
Gambar 4. 6 <i>Membership Function Output</i>	52
Gambar 4. 7 Implementasi Aturan pada <i>MATLAB</i> (1).....	54
Gambar 4. 8 Implementasi Aturan pada <i>MATLAB</i> (2).....	54
Gambar 4. 9 Implementasi Aturan pada <i>MATLAB</i> (3).....	55
Gambar 4. 10 Implementasi Aturan pada <i>MATLAB</i> (4).....	55
Gambar 4. 11 Implementasi Aturan pada <i>MATLAB</i> (5).....	55
Gambar 4. 12 Defuzzifikasi Centroid Integral	56
Gambar 4. 13 Konfigurasi sistem <i>fuzzy</i> dengan metode defuzzifikasi centroid ...	57
Gambar 4. 14 Tampilan Menu Utama.....	58
Gambar 4. 15 Tampilan Menu Data.....	59
Gambar 4. 16 Tampilan Halaman Evaluasi	60
Gambar 4. 17 Halaman Detail <i>Rules</i> dan Tabel Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	61

Gambar 4. 18 Halaman Detail Grafik Fungsi Keanggotaan Input <i>Fuzzy</i>	61
Gambar 4. 19 Tampilan Menu Tentang Aplikasi.....	62
Gambar 5. 1 Uji <i>Input</i>	64
Gambar 5. 2 Uji Validasi <i>Input</i>	64
Gambar 5. 3 Uji Hapus Data	65
Gambar 5. 4 Uji Validasi Hapus Data.....	65
Gambar 5. 5 Uji Evaluasi	66
Gambar 5. 6 Uji Evaluasi (2)	66
Gambar 5. 7 Uji Evaluasi (3)	67
Gambar 5. 8 Uji Detail <i>MF & Rules</i>	67
Gambar 5. 9 Uji Navigasi Grafik Fungsi Keanggotaan <i>Input</i>	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	15
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	45
Tabel 5. 1 Sampel Data KPN Tri Daya.....	71

ABSTRAK

Koperasi merupakan pilar fundamental dalam memperkuat ekonomi berbasis kerakyatan, utamanya melalui peningkatan taraf hidup para anggotanya. Di wilayah Kabupaten Timor Tengah Utara, tanggung jawab memantau kemajuan koperasi diemban oleh Dinas Koperasi dan UKM. Akan tetapi, mekanisme pemantauan yang berjalan saat ini masih mengandalkan prosedur konvensional tanpa dukungan perangkat sistemik yang bersifat obyektif dan fleksibel, sehingga rawan terhadap bias penilaian dan kekeliruan dalam mengolah data. Guna merespons tantangan tersebut, penelitian ini mengimplementasikan pendekatan evaluatif berupa sistem inferensi yang mengacu pada logika *fuzzy*, dengan mengadopsi metode Mamdani sebagai kerangka kerja utamanya. Logika *fuzzy* sendiri merupakan pendekatan komputasional yang dirancang untuk mengelola ketidakpastian dalam data melalui transformasi variabel linguistik ke dalam representasi numerik berbasis fungsi keanggotaan. Metode Mamdani dipilih lantaran unggul dalam menjembatani pola penalaran manusia dengan formulasi matematis yang terstruktur. Proses pengembangan sistem memanfaatkan perangkat lunak MATLAB yang menyediakan fasilitas komprehensif untuk pemodelan *fuzzy* secara visual dan terorganisir. Model evaluasi disusun dengan mempertimbangkan sejumlah indikator, antara lain profil risiko, performa keuangan, struktur permodalan, dan aspek tata kelola. Temuan dari penelitian ini mengindikasikan bahwa sistem yang dikonstruksi mampu menghasilkan penilaian yang lebih obyektif dan ajeg. Di samping itu, sistem turut menyederhanakan prosedur analisis melalui penyajian luaran berupa angka skor dan kategori status kesehatan koperasi. Dengan demikian, sistem ini dipandang layak untuk memfasilitasi proses pengambilan suatu keputusan yang lebih presisi, efisien, dan terbuka oleh pihak Dinas Koperasi dan UKM Kabupaten Timor Tengah Utara dalam rangka pembinaan serta pengembangan koperasi di daerah tersebut.

Kata Kunci: Koperasi, Evaluasi, *Fuzzy Logic*, *Mamdani*, *MATLAB*, Sistem inferensi

ABSTRACT

Cooperatives serve as a fundamental pillar in strengthening community-based economies, primarily through improving the living standards of their members. In the region of Timor Tengah Utara Regency, the responsibility for monitoring cooperative progress falls to the Office of Cooperatives and Small and Medium Enterprises. However, the current monitoring mechanisms still rely on conventional procedures without the support of systemic tools that are both objective and flexible, making them susceptible to assessment bias and errors in data processing. To address these challenges, this study implements an evaluative approach using a fuzzy logic-based inference system, adopting the Mamdani method as its primary framework. Fuzzy logic itself is a computational approach designed to manage uncertainty in data by transforming linguistic variables into numerical representations based on membership functions. The Mamdani method was selected due to its excellence in bridging human reasoning patterns with structured mathematical formulations. The system development process utilized MATLAB software, which provides comprehensive facilities for visual and systematic fuzzy modeling. The evaluation model was constructed by considering several indicators, including risk profile, financial performance, capital structure, and governance aspects. The findings of this research indicate that the constructed system is capable of producing more objective and consistent assessments. Furthermore, the system simplifies analytical procedures by presenting outputs in the form of numerical scores and cooperative health status categories. Consequently, this system is considered suitable for supporting more precise, efficient, and transparent decision-making processes by the Office of Cooperatives and SMEs of Timor Tengah Utara Regency in the context of fostering and developing cooperatives in the region..

Keywords: Cooperative, Evaluation, Fuzzy Logic, Mamdani, MATLAB, Inference System