

**APLIKASI FUZZY LOGIC UNTUK MEMPREDIKSI PERTUMBUHAN DAN  
KELANGSUNGAN HIDUP IKAN LELE BERDASARKAN INPUTAN SUHU,  
PAKAN, PH DAN OKSIGEN TERLARUT**

**TUGAS AKHIR**

**NO.774/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2020**

*Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Pada Fakultas Teknik  
Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira*



**OLEH**

**GRASELA APRILIA TAE**

**23115021**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA  
KUPANG  
2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**NO.774/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2020**

**APLIKASI FUZZY LOGIC UNTUK MEMPREDIKSI PERTUMBUHAN DAN  
KELANGSUNGAN HIDUP IKAN LELE BERDASARKAN INPUTAN SUHU,  
PAKAN, PH DAN OKSIGEN TERLARUT**

**OLEH**

**GRASELA APRILIA TAE**

**231 15 021**

**TELAH DIPERIKSA/DISETUJUI OLEH PENGUJI**

**DI : KUPANG**

**TANGGAL : FEBRUARI 2021**

**DOSEN PENGUJI I**

**Sisilia Daeng B Ma'u, S. Kom. MT**

**DOSEN PENGUJI II**

**Emerensiana Ngaga, ST. MT**

**DOSEN PENGUJI III**

**Donatus J. Manchat, S. Si. M. Kom**

**KETUA PELAKSANA**

**Donatus J. Manchat, S. Si. M. Kom**

**SEKRETARIS PELAKSANA**

**Yovinia C. H. Siki, ST. MT**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**NO.774/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2020**

**APLIKASI FUZZY LOGIC UNTUK MEMPREDIKSI PERTUMBUHAN DAN  
KELANGSUNGAN HIDUP IKAN LELE BERDASARKAN INPUTAN SUHU,  
PAKAN, PH DAN OKSIGEN TERLARUT**

**OLEH**

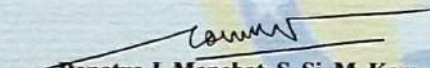
**GRASELA APRILIA TAE**

**231 15 021**

**TELAH DIPERTAHANKAN DIDEPAN**

**DOSEN PEMBIMBING I**

**DOSEN PEMBIMBING II**

  
**Donatus J. Manchat, S. Si. M. Kom**

  
**Yovinia C. H. Siki, ST. MT**

**MENGETAHUI**

**MENGESAHKAN**

**KETUA PROGRAM STUDI**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK**

**ILMU KOMPUTER**

**UNIKA WIDYA MANDIRA**

**UNIKA WIDYA MANDIRA**



# **MOTTO**

**“TIDAK APA-APA MELANGKAH SEDIKIT LAMBAT,  
ASALKAN JANGAN BERHENTI. MESKI TERLALU  
BANYAK AIR MATA, PERCAYALAH, WAKTU TUHAN  
ADALAH YANG TERBAIK.”**

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Grasela Aprilia Tae  
No.Registrasi : 231 15 021  
Fakultas/Prodi : Teknik/Ilmu Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Aplikasi *fuzzy logic* untuk memprediksi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele berdasarkan inputan suhu, pakan, pH dan oksigen terlarut” adalah benar – benar karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari ditemukan penyimpangan, maka saya bersedia dituntut secara hukum.

Kupang, Februari 2021

**Disahkan/Diketahui  
Dosen Pembimbing I**

**Mahasiswa/Pemilik**

  
**Donatus J. Manchat, S. Si. M. Kom**



**Grasela Aprilia Tae**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan tuntunannya penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan baik. Adapun penulisan ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memenuhi dan memperoleh nilai Tugas Akhir pada program studi Ilmu Komputer.

Penulis menyadari bahwa ketika ingin mencapai suatu tujuan tentunya memerlukan suatu kerja keras dan pengorbanan yang tulus. Meskipun dalam penyelesaian penulisan skripsi ini mengalami berbagai kesulitan, hambatan dan tantangan namun akhirnya tulisan ini dapat terselesaikan oleh penulis yang tentunya juga berkat bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, baik berupa moril dan material. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Pater Dr. Philipus Tule, SVD selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Patrisius Batarius, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
3. Ibu Paulina Aliandu, ST., M.Cs selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bapak Donatus J. Manehat, ST., MT selaku dosen pembimbing I. Terimakasih untuk waktu, pemikiran dan kesabaran yang diberikan selama proses bimbingan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Yovinia Carmeneja Hoar Siki, ST., MT selaku dosen pembimbing II. Terimakasih untuk waktu, pemikiran dan kesabaran yang diberikan selama proses bimbingan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Sisilia Daeng B Ma'u S. Kom. MT dan Ibu Emerensiana Ngaga, ST. MT selaku dosen penguji I dan II. Terimakasih untuk waktu dan kesabaran yang diberikan selama proses berjalannya sidang Tugas Akhir ini.
7. Para Dosen dan Karyawan Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

8. Keluarga besar, Bapak Andreas Tae, Mama Blandina Seuk, Kakak Mus, Kakak Novhy, Adik Norki, Adik Rifal, Kakak Melky, Pona'an Catya yang selalu mendoakan saya, memberi dukungan dan motivasi, serta semua keluarga yang tidak bisa saya sebut satu persatu.
9. Saudara-saudari seperjuangan, Rani, Fisa, Ela, Sr. Rani, Herly, Igen, Oland, Putra, Jose, Burhan, Paskal, singkatnya teman-temanSID'15 semuanya yang telah berjuang bersama dan yang telah membantu dari awal perkuliahan hingga selesai pada Program Studi Ilmu Komputer.
10. Saudara tercinta, Mario Guido Turut Utung yang telah berpulang ke pangkuan Yesus Kristus. Ini adalah persembahan untuk saudara Guido yang tidak sempat menyelesaikan perkuliahan bersama kami, SID'15.
11. Teman-teman saya, Christin, Rima, Jenny, dan Eka yang selalu memberikan semangat, dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Terima kasih terkhususnya untuk ketujuh laki-laki tercinta, Kim Namjoon, Kim Seokjin, Min Yoongi, Jung Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung, dan Jeon Jungkook yang selalu memberikan semangat dan motivasi melalui karya-karya mereka.
13. Seluruh pihak yang telah memberikan sumbang dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu, Tuhan Yesus kiranya membalas budi baik saudara – saudari sekalian.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini, masih terdapat banyak kekurangan dan kelemahan yang dimiliki penulis baik itu sistematika penulisan maupun penggunaan bahasa. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun. Semoga Tugas Akhir ini berguna bagi pembaca secara umum dan penulis secara khusus. Akhir kata, penulis mengucapkan banyak terimakasih.

Kupang, Februari 2021

Penulis

## ABSTRAK

Budidaya ikan air tawar di Indonesia merupakan sektor usaha yang sangat potensial, sehingga memberikan peranan yang nyata dalam pemenuhan kebutuhan ikan konsumsi dalam negeri. Satu dari beberapa jenis ikan yang bernilai ekonomis dan mudah untuk dibudidayakan adalah ikan lele.

Suhu, pakan, pH dan oksigen terlarut merupakan empat faktor penting yang mempengaruhi proses pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele. Apabila ketiga faktor tersebut dikontrol dengan baik, maka peningkatan bobot lele dapat diprediksi dalam kurung waktu tertentu. Dilapangan ada juga pembudidaya yang memberi pakan tanpa mempertimbangkan jumlah yang dibutuhkan dan tidak mengontrol suhu, pH, dan oksigen yang terlarut dalam air. Karena kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai hal-hal yang telah disebutkan diatas sehingga dapat memperlambat pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele.

Dalam penelitian ini, metode penalaran yang digunakan adalah metode Mamdani dan *Mean Of Max* untuk proses defuzzifikasinya. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun aplikasi adalah PHP dan MySQL sebagai basis data. Hasil dari penelitian ini ialah aplikasi logika *fuzzy* untuk memprediksi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele agar membantu pembudidaya ikan lele dalam mengontrol suhu, pH dan oksigen terlarut pada media budidaya serta pemberian pakan yang tepat guna meningkatkan jumlah produksi dan dapat meminimalkan kerugian selama proses pembesaran.

**Kata kunci: logika fuzzy, mamdani, ikan lele**



## **ABSTRACT**

*Freshwater aquaculture in Indonesia is a very potential business sector, thus providing a real role in meeting domestic consumption fish needs. One of the several types of fish that are economically valuable and easy to cultivate is catfish.*

*Temperature, feed, pH and dissolved oxygen are four important factors that affect the growth and survival of catfish. If these three factors are well controlled, the increase in catfish weight can be predicted within a certain time frame. In the field there are also cultivators who provide feed without considering the amount needed and do not control temperature, pH, and dissolved oxygen in water. Due to the lack of public knowledge about the things that have been mentioned above so that it can slow down the growth and survival of catfish.*

*In this research, the reasoning method used is the Mamdani method and the Mean Of Max for the defuzzification process. The programming languages used to build applications are PHP and MySQL as a database. The result of this research is the application of fuzzy logic to predict the growth and survival of catfish in order to help catfish farmers in controlling temperature, pH and dissolved oxygen in the culture media as well as providing appropriate feed to increase the amount of production and minimize losses during the rearing process.*

***Key words: fuzzy logic, mamdani, catfish***

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
MOTTO .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK .....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
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 .....	6
1.7 Sistematika Penulisan .....	11

<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>13</b>
2.1 Penelitian Sebelumnya .....	13
2.2 Kecerdasan Buatan .....	17
2.3 <i>FuzzyLogic</i> .....	17
2.4 Ikan Lele .....	25
2.5 Suhu .....	25
2.6 pH .....	26
2.7 Oksigen Terlarut .....	26
2.8 Pakan .....	27
2.9 Pengertian Aplikasi .....	27
2.10 <i>HypertextPreprocessor</i> .....	28
2.11 <i>Data Flow Diagram</i> .....	28
2.12 <i>Entity Relationship Diagram</i> .....	29
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>31</b>
3.1 Analisis Sistem .....	31
3.2 Perancangan Sistem .....	34
3.3 Perancangan Basis Data .....	52
3.4 Perancangan Antar Muka .....	61
<b>BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM .....</b>	<b>72</b>
4.1 Implementasi Basis Data .....	72
4.2 Implementasi Sistem .....	75

4.2 Contoh Kasus Perhitungan .....	90
4.2 Contoh Kasus Perhitungan Menggunakan Sistem.....	98
<b>BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL.....</b>	<b>100</b>
5.1 Pengujian Aplikasi.....	100
5.2 Analisis Hasil Program .....	102
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>105</b>
6.1 Kesimpulan .....	105
6.2 Saran .....	105
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Model sekuensial linier .....	7
Gambar 2.1 Cara Kerja Logika Fuzzy .....	18
Gambar 2.2 Representasi Linear Naik .....	20
Gambar 2.3 Representasi Linear Turun .....	21
Gambar 2.4 Representasi Kurva Segitiga .....	21
Gambar 2.5 Representasi Kurva Trapesium .....	22
Gambar 2.6 Representasi Kurva Bahu .....	23
Gambar 3.1 Diagram Blok <i>Fuzzy Logic</i> .....	34
Gambar 3.2 Fungsi Keanggotaan Suhu.....	35
Gambar 3.3 Fungsi Keanggotaan Pakan.....	37
Gambar 3.4 Fungsi Keanggotaan pH.....	38
Gambar 3.5 Fungsi Keanggotaan Oksigen Terlarut .....	39
Gambar 3.6 Fungsi Keanggotaan Pertumbuhan.....	40
Gambar 3.7 Fungsi Keanggotaan Kelangsungan Hidup.....	41
Gambar 3.8 <i>Flowchart System</i> .....	48
Gambar 3.9 Diagram Konteks.....	49
Gambar 3.10 Diagram Berjenjang.....	50
Gambar 3.11 <i>Data Flow Diagram Level 1</i> .....	51
Gambar 3.12 <i>Entity Relationship Diagram</i> .....	53
Gambar 3.13 Relasi Antar Tabel .....	54

Gambar 3.14 <i>Form Beranda</i> .....	61
Gambar 3.15 <i>Form Menu Prediksi</i> .....	62
Gambar 3.16 <i>Form Registrasi</i> .....	63
Gambar 3.17 <i>Form Login</i> .....	64
Gambar 3.18 <i>Form Konsultasi User</i> .....	65
Gambar 3.19 <i>Form Konsultasi Admin</i> .....	65
Gambar 3.20 <i>Form Variabel</i> .....	66
Gambar 3.21 <i>Form Ubah Variabel</i> .....	67
Gambar 3.22 <i>Form Tambah Variabel</i> .....	68
Gambar 3.23 <i>Form Himpunan Variabel</i> .....	69
Gambar 3.24 <i>Form Menu Aturan</i> .....	70
Gambar 3.25 <i>Form Ubah Password</i> .....	70
Gambar 3.26 <i>Form Menu Histori</i> .....	71
Gambar 4.1 <i>Implementasi Tabel Admin</i> .....	72
Gambar 4.2 <i>Implementasi Tabel User</i> .....	73
Gambar 4.3 <i>Implementasi Tabel Pesan</i> .....	73
Gambar 4.4 <i>Implementasi Tabel Kriteria</i> .....	73
Gambar 4.5 <i>Implementasi Tabel Himpunan</i> .....	74
Gambar 4.6 <i>Implementasi Tabel Aturan</i> .....	74
Gambar 4.7 <i>Implementasi Tabel Alternatif</i> .....	75
Gambar 4.8 <i>Halaman Utama</i> .....	76

Gambar 4.9 Menu Prediksi.....	77
Gambar 4.10 Registrasi <i>User</i> .....	78
Gambar 4.11 <i>Login User</i> .....	79
Gambar 4.12 Konsultasi <i>User</i> .....	80
Gambar 4.13 Konsultasi Admin .....	81
Gambar 4.14 <i>Login Administrator</i> .....	82
Gambar 4.15 Menu Variabel .....	83
Gambar 4.16 Tambah variabel .....	84
Gambar 4.17Himpunan Variabel.....	85
Gambar 4.18Ubah Variabel.....	86
Gambar 4.19 Menu Aturan.....	87
Gambar 4.20 Laporan Perhitungan.....	88
Gambar 4.21 Menu Histori.....	89
Gambar 4.22 Menu <i>Password Administrator</i> .....	89
Gambar 4.23 Fungsi Keanggotaan Suhu .....	90
Gambar 4.24 Fungsi Keanggotaan Pakan .....	91
Gambar 4.25 Fungsi Keanggotaan pH.....	91
Gambar 4.26 Fungsi Keanggotaan Oksigen Terlarut .....	92
Gambar 4.27 Fungsi Keanggotaan Pertumbuhan .....	96
Gambar 4.28 Fungsi Keanggotaan Kelangsungan Hidup .....	97
Gambar 4.29 Input Data Ke Sistem.....	98

Gambar 4.30 Hasil Perhitungan Dengan Sistem ..... 99



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah Produksi 3 Siklus Pembesaran Ikan Lele .....	3
Tabel 2.1 Perbandingan Terhadap Penelitian sebelumnya .....	13
Tabel 2.2 Simbol <i>Data Flow Diagram</i> (DFD) .....	29
Tabel 2.3 Simbol <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD) .....	29
Tabel 3.1 Himpunan Suhu.....	35
Tabel 3.2 Himpunan Pakan .....	36
Tabel 3.3 Himpunan pH .....	37
Tabel 3.4 Himpunan Oksigen Terlarut .....	38
Tabel 3.5 Himpunan Pertumbuhan .....	39
Tabel 3.6 Himpunan Kelangsungan Hidup .....	40
Tabel 3.7 <i>Rule Base</i> .....	41
Tabel 3.7 Admin .....	45
Tabel 3.8 User .....	56
Tabel 3.9 Kriteria.....	56
Tabel 3.10 Himpunan.....	57
Tabel 3.11 Aturan .....	58
Tabel 3.12 Alternatif.....	59
Tabel 3.13 Relasi .....	59
Tabel 3.14 Pesan .....	60
Tabel 4.1 Hasil Prediksi Aturan .....	92

Tabel 5.1 Pengujian .....	101
---------------------------	-----

## DAFTAR PUSTAKA

- Bano, P.O., 2015. Aplikasi Fuzzy Logic untuk Memprediksi Kondisi Pertumbuhan Jamur Tiram Putih dengan Inputan Suhu, Kelembaban Udara dan Intensitas Cahaya, *Tugas Akhir, Unpublished*, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
- Benedictus J, 2013. Optimalisasi Pertumbuhan Pada Pendederan Ikan Lele Sangkuriang Clarias Sp. Melalui Pengaturan Frekuensi Pemberian Pakan. *Tugas akhir*. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Bria, Y.P., "Pengembangan Aplikasi Fuzzy Logic Controller Untuk Pengereman Kereta Api Di Stasiun Dan Simulasinya" *Seminar Nasional Informatika 2012*, UPN "Veteran" Yogyakarta, 2012. pp. C-143-C-149.
- Cahyono, B. 2001. *Budi Daya Ikan Di Perairan Umum*. Yogyakarta: Kanisius.
- Faisal, 2011, *Aplikasi Berbasis Web Dengan PHP dan MYSQL*, Ram Media, Yogyakarta.
- Huet, M. 1971. *Textbook of Fish Culture. Breeding and Cultivation of Fish*. Rye & Spottiswoode Ltd. At the Press Margate. England.
- Jegaut, H.F., 2019. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kualitas Air Untuk Perkembangan Ikan Lele Sangkuriang Menggunakan Metode Fuzzy

Simple Additive Weighting (F-Saw). *Tugas Akhir, Unpublished*, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Mudjiman, A., 1998. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Roger S. Pressman, 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak*. ANDI. Yogyakarta

Salamah, Utomo N.B.P, Yuhana M, Widanarni, 2015. Kinerja Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo, *Clarias Gariepinus* Burchel 1822, Yang Dikultur Pada Sistem Berbasis Bioflok Dengan Penambahan Sel Bakteri Heterotrofik. *Jurnal Program Studi Ilmu Akuakultur*, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Shafrudin D, Yuniarti, Setiawati M. 2006. Pengaruh Kepadatan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*) Terhadap produksi pada sistem budi daya dengan pengendalian nitrogen melalui penambahan tepung terigu. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5(2): 137-147.

Solikin, 2011, Aplikasi Logika Fuzzy Dalam Optimisasi Produksi Barang Menggunakan Metode Mamdani Dan Metode Sugeno, *Tugas Akhir, Unpublished*, Universitas Negeri Yogyakarta.

Telaumbanua, N.H., 2018, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Dengan Padat Tebar Berbeda Menggunakan Probiotik Boster Aquaenzym Pada Pakan, *Jurnal Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau*.

Tancung, A. B., M. Ghufan H Kordi K. (2007). *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Jakarta: Rineka Cipta. Hal 2,3.

Zonneveld, N., E.A. Husman., J.H.Brown., 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Penerbit. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 336 hal.