

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY UNTUK PENENTUAN WAKTU PENGAIRAN SAWAH DI WADUH GONDANG LAMONGAN



Disusun Oleh :

PUTRA ADITYA ARMANDA

NBI : 1461900170

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2023

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY UNTUK PENENTUAN WAKTU PENGAIRAN SAWAH DI WADUH GONDANG LAMONGAN



Disusun Oleh :

PUTRA ADITYA ARMANDA

NBI : 1461900170

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2023

TUGAS AKHIR
IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY UNTUK PENENTUAN
WAKTU PENGAIRAN SAWAH DI WADUK GONDANG
LAMONGAN

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

Putra Aditya Armanda

1461900170

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023

FINAL PROJECT
IMPLEMENTATION OF FUZZY LOGIC FOR DETERMINING
RICE FIELD IRRIGATION TIME IN GONDANG LAMONGAN
RESERVOIR

Prepare as partial fulfilment of the requirement of the degree of
Sarjana Komputer at Informatics Department



By :

Putra Aditya Armanda

1461900170

INFORMATICS DEPARTMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2023

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR


Nama : Putra Aditya Armanda
NBI : 1461900170
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY UNTUK
PENENTUAN WAKTU PENGAIRAN SAWAH DI
WADUK GONDANG LAMONGAN

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

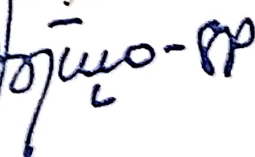


Nuril Esti Khomariah, S.ST., M.T.

NPP. 0722.09.9201



Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Dr. Ir. Saiful M. Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 145
Surabaya



Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T.

NPP. 20460.16.0700

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Putra Aditya Armanda
NBI : 1461900170
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika
Judul Tugas Akhir : Implementasi Logika Fuzzy Untuk Penentuan Waktu
Pengairan Sawah di Waduk Gondang Lamongan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme. pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non - material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan. Mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database). merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pemyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 13 Juni 2023



Putra Aditya Armanda
1461900170



UNIVERSITAS 17
AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45
SURABAYA TELP. 031 593 1800
(Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putra Aditya Armanda
NBI/NPM : 1461900170
Fakultas : Teknik
Program Studi : Informatika
Jenis Karya : Skripsi/~~Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Praktek*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

“IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY UNTUK PENENTUAN WAKTU PENGAIRAN SAWAH DI WADUK GONDANG LAMONGAN”

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada tanggal : 31 Juli 2023

Yang Menvatakan



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT., yang telah memberikan rahmat yang melimpah dan kesehatan, sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul "Implementasi Logika Fuzzy Untuk Penentuan Waktu Pengairan Sawah di Waduk Gondang Lamongan", sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer di Program Studi Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasihat dari berbagai pihak selama penyusunan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Kedua orang tua, dan saudara-saudara penulis yang telah memberikan dukungan, doa, dan nasihatnya.
2. Ibu Nuril Esti Khomariah, S.ST., MT., selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Bapak Naufal Abdillah, S. Kom., M. Kom., selaku dosen wali yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan studi di Prodi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Aidil Primasetya Armin S.ST., MT, selaku Ketua Prodi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Seluruh staff pengajar Prodi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh pendidikan di Prodi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Teman-teman satu angkatan dan seperjuangan yang telah melewati tugas akhir bersama

Penulis menyadari bahwa di dalam tugas akhir ini masih ada banyak kekurangannya, oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan juga saran yang sifatnya membangun untuk karya yang lebih baik lagi kedepannya. Harapannya, tugas akhir ini akan memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi.

Surabaya, 13 Juni 2023

Putra Aditya Armanda
1461900170

ABSTRAK

Nama : Putra Aditya Armanda
NBI : 1461900170
Judul : Implementasi Logika Fuzzy Untuk Penentuan Waktu Pengairan
Sawah di Waduk Gondang Lamongan

Selama ini sistem pengaturan air di bendungan saat ini masih menggunakan sistem buka tutup pintu air secara manual sehingga kurang efektif dan efisien. Debit air yang dikeluarkan sering tidak sesuai dengan kebutuhan luas lahan pertanian, hal ini menyebabkan tanaman pada lahan pertanian menjadi tidak tercukupi kebutuhan airnya. sehingga perlunya suatu sistem yang dapat menjadwalkan pendistribusian air secara merata dan cukup pada lahan.

Penjadwalan distribusi air yang efektif dan efisien dapat dibuat dengan berdasarkan lama waktu pengairan yang dihitung dengan menggunakan data luas lahan dan debit air yang diberikan pada lahan tersebut. Pada penelitian ini, akan digunakan sistem perhitungan lama waktu irigasi menggunakan fuzzy logic menggunakan metode Sugeno dengan studi kasus Waduk Gondnag Lamongan.

Air irigasi akan diukur debit airnya dan dengan luas lahan pertanian akan dilakukan sistem perhitungan sehingga menghasilkan waktu penjadwalan untuk lahan pertanian. Adapun pertimbangan aspek yang diperhitungkan, yaitu: ketersediaan air, luas lahan, dan penerapan sistem irigasi dengan perhitungan lama pengairan dapat di kembangkan secara berkelanjutan untuk lebih efisien.

Kata Kunci: *fuzzy, sugeno, irigasi, penjadwalan*

ABSTRACT

Nama : Putra Aditya Armanda
NBI : 1461900170
Judul : Implementation of Fuzzy Logic for Determining Rice Field
Irrigation Time in Gondang Lamongan Reservoir

So far, the water control system at the dam still uses a manual sluice opening and closing system, making it less effective and efficient. The discharge of water that is issued is often not in accordance with the needs of the area of agricultural land, this causes the plants on agricultural land to not meet their water needs. so the need for a system that can schedule the distribution of water evenly and sufficiently on the land.

Scheduling effective and efficient water distribution can be made based on the length of time for irrigation which is calculated using data on land area and water discharge given to the land. In this study, a system for calculating the length of irrigation time will be used using fuzzy logic using the Sugeno method with a case study of the Lamongan Gondnag Reservoir.

Irrigation water will be measured for water discharge and with the area of agricultural land a calculation system will be carried out so as to produce a scheduling time for agricultural land. As for consideration of the aspects that are taken into account, namely: availability of water, land area, and the application of irrigation systems with the calculation of the duration of irrigation can be developed in a sustainable manner to be more efficient.

Keyword: *fuzzy, sugeno, irrigation, determinated*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN DAN PUBLIKASI	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA & DASAR TEORI	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Irigasi	9
2.2.2 Waduk	11
2.2.3 Pintu Air	12
2.2.4 Logika Fuzzy	15
2.2.5 Fuzzy Sugeno	16
2.2.6 Python	16
2.2.7 Graphical User Interface	17
2.2.8 Tkinter	18
2.2.9 Black Box Testing	19
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Bahan & Perangkat Penelitian	21
3.1.1 Bahan Penelitian	21
3.1.2 Perangkat Penelitian	22
3.2 Obyek Penelitian	22
3.2.1 Tempat Penelitian	24
3.2.2 Sampel Penelitian	24
3.3 Tahapan Penelitian	25
3.3.1 Blok Diagram	25
3.3.2 Flowchart	26
3.3.3 Fuzzyfikasi	26

3.3.4	Aturan Dasar.....	29
3.3.5	Defuzzyfikasi.....	31
3.4	Desain Irigasi.....	31
3.4.1	Pembagian Lahan Irigasi.....	31
3.4.2	Detail Irigasi.....	33
3.4.3	Detail Pintu Air Irigasi.....	33
BAB 4 HASIL & PEMBAHASAN.....		35
4.1	Sistem Fuzzy Logic.....	35
4.1.1	Fungsi Keanggotaan.....	35
4.1.2	Rules.....	36
4.1.3	Defuzzyfikasi.....	36
4.1.4	Konversi Satuan Waktu.....	37
4.2	Studi Kasus.....	37
4.2.1	Studi Kasus Lahan Ke-1.....	37
4.2.2	Studi Kasus Lahan Ke-2.....	40
4.2.3	Studi Kasus Lahan Ke-3.....	43
4.2.4	Studi Kasus Lahan Ke-4.....	46
4.2.5	Studi Kasus Lahan Ke-5.....	49
4.3	Perbandingan Perhitungan.....	52
4.3.1	Perbandingan Menit.....	52
4.3.2	Perbandingan Detik.....	53
4.3.3	Persentase Error.....	54
4.3.4	Penjadwalan Lama Irigasi.....	55
4.4	Pembagian Penjadwalan Pada Lahan.....	56
4.5	Tampilan Aplikasi.....	57
4.6	Black Box Testing.....	58
BAB 5 KESIMPULAN & SARAN.....		61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....		63
LAMPIRAN.....		65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 2. 4 Logika Fuzzy	16
Gambar 3. 1. 2 Mockup Aplikasi	22
Gambar 3. 2. 1. 1 Letak Waduk Gondang	24
Gambar 3. 2. 1. 2 Penampakan Waduk Gondang	25
Gambar 3. 3. 1 Diagram Blok	26
Gambar 3. 3. 2 Flowchart	26
Gambar 3. 3. 3. 1 Fungsi Keanggotaan Luas Lahan	27
Gambar 3. 3. 3. 2 Fungsi Keanggotaan Debit Air	28
Gambar 3. 3. 3. 3 Fungsi Keanggotaan Lama Pengairan	29
Gambar 3. 4. 1 Pembagian Lahan	32
Gambar 3. 4. 2 Detail Irigasi	33
Gambar 3. 4. 3. 1 Desain Pintu Air	34
Gambar 3. 4. 3. 2 Pintu Air Waduk Gondang	34
Gambar 4. 1. 1. 1 Baris Kode Luas Lahan	35
Gambar 4. 1. 1. 2 Baris Kode Debit Air	35
Gambar 4. 1. 2 Rules	36
Gambar 4. 1. 3 Defuzzyfikasi	36
Gambar 4. 1. 4 Konversi Waktu	37
Gambar 4. 2. 1. 1 Luas Lahan 1	38
Gambar 4. 2. 1. 2 Debit Air Lahan 1	39
Gambar 4. 2. 1. 3 Keanggotaan Lahan 1	39
Gambar 4. 2. 1. 4 Lama Pengairan Lahan 1	40
Gambar 4. 2. 1. 5 Defuzzyfikasi Lahan 1	40
Gambar 4. 2. 1. 6 Konversi Waktu Lahan 1	40
Gambar 4. 2. 2. 1 Luas Lahan 2	41
Gambar 4. 2. 2. 2 Debit Air Lahan 2	42
Gambar 4. 2. 2. 3 Keanggotaan Lahan 2	42
Gambar 4. 2. 2. 4 Lama Pengairan Lahan 2	43
Gambar 4. 2. 2. 5 Defuzzyfikasi Lahan 2	43
Gambar 4. 2. 2. 6 Konversi Waktu Lahan 2	43
Gambar 4. 2. 3. 1 Luas Lahan 3	44
Gambar 4. 2. 3. 2 Debit Air Lahan 3	45
Gambar 4. 2. 3. 3 Keanggotaan Lahan 3	45
Gambar 4. 2. 3. 4 Lama Pengairan Lahan 3	46
Gambar 4. 2. 3. 5 Defuzzyfikasi Lahan 3	46
Gambar 4. 2. 3. 6 Konversi Waktu Lahan 3	46
Gambar 4. 2. 4. 1 Luas Lahan 4	47
Gambar 4. 2. 4. 2 Debit Air Lahan 4	47

Gambar 4. 2. 4. 3 Keanggotaan Lahan 4	48
Gambar 4. 2. 4. 4 Lama Pengairan Lahan 4	48
Gambar 4. 2. 4. 5 Defuzzyfikasi Lahan 4	49
Gambar 4. 2. 4. 6 Konversi Waktu Lahan 4	49
Gambar 4. 2. 5. 1 Luas Lahan 5.....	49
Gambar 4. 2. 5. 2 Debit Air Lahan 5	50
Gambar 4. 2. 5. 3 Keanggotaan Lahan 5	51
Gambar 4. 2. 5. 4 Lama Pengairan Lahan 5	51
Gambar 4. 2. 5. 5 Defuzzyfikasi Lahan 5	52
Gambar 4. 2. 5. 6 Konversi Waktu Lahan 5	52
Gambar 4. 4 Pembagian Penjadwalan Lahan	56
Gambar 4. 5 Tampilan Aplikasi	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3. 1. 1 Bahan Penelitian.....	21
Tabel 3. 2. 2 Sampel Penelitian.....	24
Tabel 3. 3. 3. 1 Batas Nilai Luas Lahan	27
Tabel 3. 3. 3. 2 Batas Nilai Debit Air.....	28
Tabel 3. 3. 3. 3 Batas Nilai Lama Pengairan	29
Tabel 3. 3. 4. 1 Fuzzy Rules.....	29
Tabel 3. 3. 4. 2 Kondisi IF-THEN.....	30
Tabel 4. 3. 1 Perbandingan Menit	52
Tabel 4. 3. 2 Perbandingan Detik.....	53
Tabel 4. 3. 3 Persentase Error	54
Tabel 4. 3. 4 Penjadwalan Lama Irigasi	55
Tabel 4. 6 Black Box Testing.....	58