

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN METODE LOGIKA FUZZY
UNTUK MONITORING BANJIR BERBASIS IOT**



Oleh:

Farhan Syauki Al Kahfi

1461800108

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2024

TUGAS AKHIR

PENERAPAN METODE LOGIKA FUZZY UNTUK MONITORING BANJIR BERBASIS IOT

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



Oleh :

Farhan Syauki Al kahfi

NBI: 1461800108

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2024

FINAL PROJECT

APPLICATION OF FUZZY LOGIC METHOD FOR IOT-
BASED FLOOD MONITORING

Prepared as partial fulfillment of the requirements for the degree of
Sarjana Komputer at Informatics Department



By :

Farhan Syauki Al kahfi

NBI: 1461800108

INFORMATICS DEPARMENT

FACULTY OF ENGINEERING

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2024

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Farhan Syauki Al Kahfi
NBI : 1461800108
Prodi : Teknik
Fakultas : Informatika
Judul : PENERAPAN METODE LOGIKA FUZZY UNTUK
MONITORING BANJIR BERBASIS IOT

Mengetahui/Menyetujui

Dosen Pembimbing



Nuril Esti K., S.ST., M.T
NPP. 20460.16.0702



Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Dr. Ir. Sajiyo, ST., M.Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Aidil Primasetya Armin, ST, M.MT
NPP. 20460.16.0700

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Farhan Syauki Al kahfi
NBI : 1461800108
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika
Judul Tugas Akhir : Penerapan Metode Logika Fuzzy Untuk Monitoring Banjir Berbasis IOT

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 orisinal dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan 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 , 9 Juli 2024



Farhan Syauki Al kahfi
1461800108



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 : Farhan Syaumi Al Kahfi
 NBI/ NPM : 1461800108
 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:

PENERAPAN METODE LOGIKA FUZZY UNTUK
MONITORING BANJIR BERBASIS IOT

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 : 18 oktober 2024

Yang Menandatangani,

 (..Farhan Syaumi Al Kahfi..)

*Coret yang tidak perlu

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur peneliti panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta karunianya sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir berjudul “Penerapan Metode Logika Fuzzy Untuk Monitoring Banjir Berbasis IOT. Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar sarjana Komputer pada program studi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Selain itu penulis ingin menyampaikan terimakasih yang mendalam kepada pihak-pihak berikut :

1. Ibu Nuril Khomariah, S.ST.,M.M selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, pengarahan serta bimbingan untuk Menyusun Laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Sugiono, M.T. selaku dosen wali yang telah membimbing dan memberi arahan selama penyusunan jadwal KRS
3. Bapak/Ibu Dosen Teknik Informatika yang telah membimbing dan memberi arahan selama studi di Untag Surabaya ini.
4. Bapak, Ibu dan adik yang sangat saya cintai dan sayangi yang selama ini memberi dukungan pada saya dan memberikan semangat sehingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini. Semoga tuhan yang maha esa senantiasa memberikan kesehatan kepada kalian.
5. Teman teman seperjuangan saya yang telah memberikan semangat ,masukan dan inspirasi sehingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
6. Sahabat dari luar perkuliahan yang mendukung dan memberikan motivasi yang berarti untuk penulisan Tugas Akhir ini.

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama : Farhan Syauki Al kahfi
Program Studi : Informatika
Judul : Penerapan Metode Logika Fuzzy Untuk Monitoring Banjir Berbasis IOT

Setiap tahun selama musim penghujan, Indonesia sering menghadapi tantangan besar berupa banjir, khususnya banjir bandang yang muncul secara tiba-tiba dan menyebabkan kerusakan yang signifikan. Banjir besar dapat terjadi ketika permukaan sungai naik drastis akibat curah hujan yang tinggi, waduk yang tidak mampu menampung volume air yang berlebihan, atau sistem saluran air yang buruk. Ketinggian air yang melampaui bantaran sungai juga sering mengakibatkan daerah di sekitar sungai terendam. Penyebab banjir sangat beragam, termasuk tanah yang tidak mampu menyerap air secara efisien, badai atau topan yang membawa hujan deras, kenaikan permukaan laut akibat perubahan iklim, serta gelombang tsunami. Selain itu, banjir dapat terjadi karena sistem drainase yang tersumbat oleh sampah atau sedimen, sehingga air hujan tidak dapat mengalir dengan baik. Struktur jalan yang tidak dirancang untuk mengatasi banjir juga dapat memperparah situasi, menyebabkan genangan air yang merusak infrastruktur dan menghambat mobilitas masyarakat. Oleh karena itu, sangat penting untuk memiliki sistem pemantauan atau monitoring banjir yang efektif, yang dapat memberikan informasi real-time tentang kondisi kenaikan volume air di sekitar kita. Sistem ini dapat menggunakan berbagai teknologi canggih seperti sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air dari letak sensor, dan sensor curah hujan atau raindrop untuk mengukur intensitas hujan yang turun. Data yang diperoleh dari sensor-sensor ini kemudian dikirimkan ke sebuah platform berbasis web melalui mikrokontroler berbasis ESP8266, yang memungkinkan transmisi data yang cepat dan efisien. Dengan adanya sistem ini, informasi mengenai kondisi kenaikan volume air dapat diakses oleh pengguna kapan saja dan di mana saja, asalkan terdapat sambungan internet. Hal ini memberikan keuntungan besar, karena masyarakat dapat memantau situasi banjir secara langsung dan mengambil tindakan preventif yang diperlukan untuk menghindari dampak buruk.

Kata Kunci : Banjir, Air , Hujan, IoT

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Penelitian Terdahulu.....	3
2.2 Banjir	5
2.4 ESP8266	6
2.5 Sensor Ultra Sonic HC-SR04	7
2.6 Sensor Raindrop	8
2.7 Logika Fuzzy	10
2.8 Arduino IDE	13
2.9 Bahasa Pemrograman C++	14
2.10 FlowChart	14
2.11 Simbol Arus.....	15
2.12 Simbol Proses	15
2.13 Simbol I/O (Input/Output).....	16
2.14 XAMPP	16

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	19
3.2 Obyek Penelitian	19
3.3 Tahapan Penelitian.....	19
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras.....	21
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak Mikrokontroler	22
3.3.3 Pemograman Fuzzy Logic	24
3.3.4 Rangkaian HC – SR04.....	32
3.3.5 Rangkaian Sensor Hujan.....	33
3.3.6 Rangkaian Global.....	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Pembuatan Perangkat Keras.....	35
4.2. Pembuatan Perangkat Lunak.....	35
4.2.1 Library Arduino	36
4.2.2 Pembacaan Sensor Jarak dan Sensor Hujan.....	36
4.2.3 Koneksi Wifi dan Mengirim Data ke Database	38
4.2.4 Implementasi Metode Fuzzy.....	39
4.2.5. Tampilan Website	42
4.3 Tahap Pengujian Alat.....	44
4.3.1 Pengujian Sensor Hujan	44
4.3.2 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	45
4.4 Perhitungan Nilai Membership Microsoft Excel	47
4.5 Perhitungan Rules Microsoft Excel	48
4.6 Perhitungan Defuzzyfikasi Microsoft Excel	50
4.7 Pengujian Data Metode Logika Fuzzy.....	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Jaringan Global IoT	6
Gambar 2.2 ESP8266	6
Gambar 2.3 Sensor UltraSonic HC-SR04	7
Gambar 2.4 Sensor Raindrop.....	8
Gambar 2.5 Kabel Jumper	9
Gambar 2.6 Representasi kurva linear naik.....	10
Gambar 2.7 Representasi kurva linear turun	11
Gambar 2.8 Representasi kurva segitiga	12
Gambar 2.9 Representasi kurva trapesium	13
Gambar 2.10 Arduino IDE	14
Gambar 2.11 XAMPP	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Rancangan Blok Diagram.....	21
Gambar 3.3 Diagram Alir pada Mikrokontroler.....	22
Gambar 3.4 Desain Mockup Web	23
Gambar 3.5 Membership Function Jarak	25
Gambar 3.6 Membership Function Curah Hujan	27
Gambar 3.7 Membership function Output.....	29
Gambar 3.8 Basis Aturan	29
Gambar 3.9 Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	32
Gambar 3.10 Rangkaian Sensor Hujan	33
Gambar 3.11 Rangkaian Global	34
Gambar 4.1 Tampilan Web	42
Gambar 4.2 Tampilan dari Handphone	43
Gambar 4.3 Grafik Pengujian Kepresisian Sensor Hujan	45
Gambar 4.4 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	46
Gambar 4. 5 Grafik pengujian kepresisian sensor suhu	47
Gambar 4.6 Output dari serial monitor.....	51
Gambar 4.7 Simulasi Alat	53
Gambar 4.8 Pembacaan Nilai Pengujian Pertama	53
Gambar 4.9 Pengujian kedua.....	54
Gambar 4.10 Spray Air ke Sensor Hujan	55
Gambar 4.11 Pembacaan Nilai Pengujian kedua.....	55
Gambar 4.12 Pengujian ketiga.....	55
Gambar 4.13 Pembacaan Nilai Pengujian Ketiga	56
Gambar 4.14 Pengujian keempat.....	56
Gambar 4.15 Pembacaan Nilai Pengujian Keempat.....	57

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	3
Tabel 2.2 Simbol Arus.....	15
Tabel 2.3 Simbol Proses	15
Tabel 2.4 Simbol I/O	16
Tabel 3.1 Detail Pin dari ESP8266 dan HC-SR04	32
Tabel 3.2 Detail Pin dari ESP8266 dan Sensor Hujan	34
Tabel 4.1 Library Arduino.....	36
Tabel 4.2 Pembacaan Sensor	37
Tabel 4.3 Koneksi Wifi dan Database	38
Tabel 4.4 Pendeklarasian Variabel	39
Tabel 4.5 Kode Program COG	40
Tabel 4.6 Defuzzyfikasi.....	41
Tabel 4.7 Pengujian Sensor Hujan	44
Tabel 4.8 Pengujian data jarak	46