

**SKRIPSI SARJANA TERAPAN**

***Prototype Sistem Kontrol Rumah Pompa Banjir  
berbasis *Internet of Things* menggunakan  
Kendali *Fuzzy Logic****



*Intelligentia - Dignitas*

**Achmad Farhan**

**1507520003**

**D4 TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2025**

## LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : *Protoype Sistem Kontrol Rumah Pompa Banjir berbasis Internet of Things menggunakan Kendali Fuzzy Logic*  
Penyusun : Achmad Farhan  
NIM : 1507520003  
Tanggal Ujian :

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



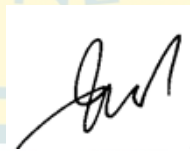
Rafiuddin Syam, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197203301995121001

Pembimbing II,



Ir. Heri Firmansyah, S.T., M.T  
NIP. 198402142019031011

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi



Syufrijal, S.T., M.T.  
NIP. 197603272001121001

*Intelligentia Dignitas*

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : *Prototype Sistem Kontrol Rumah Pompa Banjir berbasis Internet of Things menggunakan Kendali Fuzzy Logic*  
Penyusun : Achmad Farhan  
NIM : 1507520003

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Rafiuddin Syam, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197203301995121001

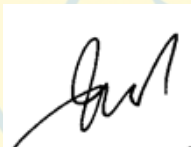
Pembimbing II,



Ir. Heri Firmansyah, S.T., M.T  
NIP. 198402142019031011

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan :

Ketua Penguji,



Syufrijal, S.T., M. T.  
NIP. 19760372001121001

Anggota Penguji I,



Nur Hanifah Yuninda, S.T., M. T.  
NIP. 198206112008122001

Anggota Penguji II,




Taryudi, Ph. D.  
NIP. 198008062010121002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi

Intelligent... Dignitas



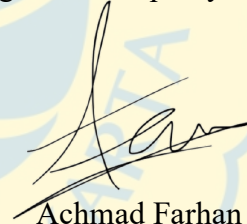
Syufrijal, S.T., M.T.  
NIP. 197603272001121001

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi Sarjana Terapan ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi Sarjana Terapan ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 3 Januari 2025  
Yang membuat pernyataan



Achmad Farhan  
No. Reg. 1507520003

*Intelligentia - Dignitas*



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Achmad Farhan  
NIM : 1507520003  
Fakultas/Prodi : Teknik/ D4 Teknologi Rekayasa Otomasi  
Alamat email : achmadfarhan74@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Prototype Sistem Kontrol Rumah Pompa Banjir berbasis Internet of Things menggunakan Kendali Fuzzy Logic

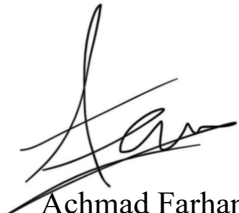
Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 16 Februari 2025

Penulis

(  )  
Achmad Farhan

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan nikmatnya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi penelitian dengan lancar. Penelitian ini membahas mengenai “*PROTOTYPE SISTEM KONTROL RUMAH POMPA BANJIR BERBASIS Internet Of Things (IOT) MENGGUNAKAN KENDALI Fuzzy Logic*”, yang merupakan kontribusi penulis dalam merancang solusi berbasis teknologi untuk meningkatkan efisiensi pada pengendalian dan pemantauan jarak jauh. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan sistem otomasi rumah pompa dan memberikan manfaat bagi perkembangan berkelanjutan. Tak lupa pula penulis sampaikan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Bapak Syufrijal , S.T., M.T selaku ketua program studi Teknologi Rekayasa Otomasi yang telah memberikan dukungannya.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan perhatian, dukungan, dan motivasi selama penulisan penelitian ini.
3. Teman-teman Teknologi Rekayasa Otomasi angkatan 2020 dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini belum sepenuhnya sempurna dan penulis terbuka untuk saran dan kritik yang membangun guna perbaikan di masa mendatang.

Jakarta, Januari 2025

Yang membuat pernyataan,



Achmad Farhan

No. Reg. 1507520003

*Intelligentia - Digr...*



## ABSTRAK

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) membuka peluang baru dalam pengelolaan sistem kontrol otomatis, termasuk pada rumah pompa banjir. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan **Prototipe Sistem Kontrol Rumah Pompa Banjir Berbasis IoT Menggunakan Kendali Fuzzy Logic**. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan responsivitas dalam penanganan permasalahan banjir.

Prototipe yang dikembangkan memanfaatkan berbagai parameter, seperti tinggi air, debit air, dan status pompa, yang dipantau menggunakan sensor terintegrasi dengan platform IoT. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode Fuzzy Logic dengan 5 *membership function* pada masing-masing dari dua input, di mana *membership function* pertama memiliki rentang 0–25 dan yang kedua 0–6,5. Sistem Fuzzy ini menggunakan 25 aturan (*rule*) dengan 3 *output membership function* berbasis Gaussian.

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem, khususnya dalam membaca ketinggian air dan memberikan respons kendali otomatis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengambil keputusan secara cepat dan akurat dalam pengoperasian pompa, sehingga efektif mengurangi risiko genangan air. Dengan demikian, sistem ini berpotensi menjadi solusi inovatif untuk pengembangan sistem rumah pompa di masa depan.

**Kata kunci** : prototipe, rumah pompa banjir, IoT, ESP32, logika fuzzy, Gaussian.

*Intelligentia - Dignitas*

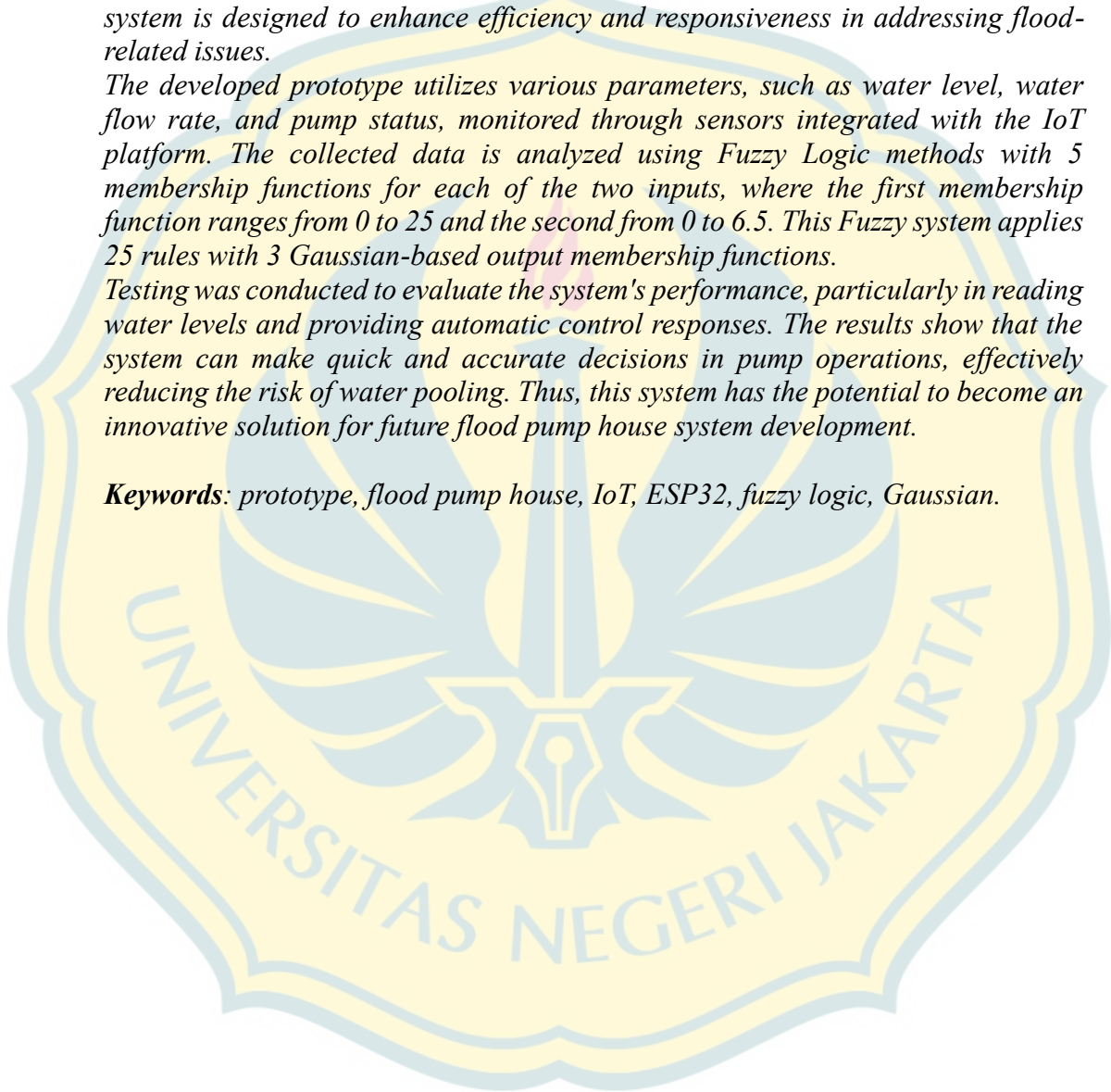
## **ABSTRACT**

*The development of Internet of Things (IoT) technology has opened new opportunities in the management of automated control systems, including flood pump houses. This research aims to design and implement a **Prototype of a Flood Pump House Control System Based on IoT using Fuzzy Logic Control**. The system is designed to enhance efficiency and responsiveness in addressing flood-related issues.*

*The developed prototype utilizes various parameters, such as water level, water flow rate, and pump status, monitored through sensors integrated with the IoT platform. The collected data is analyzed using Fuzzy Logic methods with 5 membership functions for each of the two inputs, where the first membership function ranges from 0 to 25 and the second from 0 to 6.5. This Fuzzy system applies 25 rules with 3 Gaussian-based output membership functions.*

*Testing was conducted to evaluate the system's performance, particularly in reading water levels and providing automatic control responses. The results show that the system can make quick and accurate decisions in pump operations, effectively reducing the risk of water pooling. Thus, this system has the potential to become an innovative solution for future flood pump house system development.*

**Keywords:** *prototype, flood pump house, IoT, ESP32, fuzzy logic, Gaussian.*



*Intelligentia - Dignitas*



## DAFTAR ISI

SKRIPSI SARJANA TERAPAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Fokus Penelitian.....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Batasan Masalah.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	5
2.1 Kajian Teoritik.....	5
2.1.1 <i>Prototype</i> .....	5
2.1.2 Sistem Kendali .....	5
2.1.3 Rumah Pompa .....	7
2.1.4 Banjir.....	7
2.1.5 <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	8
2.1.6 Fuzzy Logic.....	8
2.2 Penelitian Yang Relevan.....	13
2.3 Kerangka Berpikir .....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Tempat, dan Waktu Penelitian.....	16
3.2 Metode Penelitian.....	16
3.3 Alat dan Bahan Penelitian .....	17

3.3.1 Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	17
3.3.2 Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	17
3.4 Rancangan Metode pengembangan.....	18
3.4.1 Analisa Kebutuhan .....	18
3.4.2 Sasaran Produk.....	19
3.4.3 Rancangan Produk .....	19
3.5 Instrumen.....	27
3.5.1 Kisi-Kisi Instrumen.....	28
3.5.2 Validasi Instrumen.....	28
3.5.3 Teknik Pengumpulan data .....	29
3.6 Teknik Analisa Data .....	29
3.6.1 Pengujian sensor ultrasonik dan sensor <i>waterflow</i> .....	29
3.6.2 Pengujian koneksi internet.....	30
3.6.3 Pengujian Sistem Kodular.....	30
BAB IV HASIL PENELITIAN .....	32
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian.....	32
4.1.1 Prinsip Kerja Alat.....	32
4.1.2 Langkah Kerja Alat .....	32
4.1.3 Hasil Rancangan Desain .....	34
4.2 Analisis Data Penelitian .....	36
4.2.1 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HCSR04 .....	37
4.2.2 Hasil Pengujian Sensor Waterflow 1 .....	39
4.2.3 Hasil Pengujian Simulasi Logika Fuzzy dengan Matlab .....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran.....	50
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	53

*Intelligentia - Dignitas*

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Variabel Logika Fuzzy.....	11
Tabel 2. 2 Fungsi Keanggotaan Output Fuzzy .....	12
Tabel 2. 3 Rules Aturan Fuzzy .....	12
Tabel 3. 1 Perangkat Keras (Hardware) .....	17
Tabel 3. 2 Perancangan Pinout Input dan Ouput.....	26
Tabel 3. 3 Kisi -Kisi Instrumen.....	28
Tabel 3. 4 Validasi Instrumen.....	28
Tabel 3. 5 Pengujian Sensor Ultrasonik dan Sensor Waterflow.....	29
Tabel 3. 6 Pengujian Sensor Ultrasonik .....	30
Tabel 3. 7 Pengujian Sistem Kodular.....	30
Tabel 3. 8 Input 1 ketinggian air      Tabel 3. 9 Input 2 laju kecepatan turun air .	30
Tabel 3. 10 Rules aturan Fuzzy .....	30
Tabel 3. 11 Output Pompa.....	31
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik.....	37
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Waterflow 1 .....	39
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Waterflow 2 .....	41
Tabel 4. 4 Variabel Logika Fuzzy.....	43
Tabel 4. 5 Aturan Fuzzy .....	46

*Intelligentia - Dignitas*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Blok Diagram Loop Tertutup .....	6
Gambar 2. 2 Blok Diagram Fuzzy .....	9
Gambar 2. 3 grafik kurva Gaussian .....	9
Gambar 2. 4 Defuzzikasi dengan nilai Rata-rata .....	13
Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonik HCSR04.....	54
Gambar 2. 6 Water Flow Sensor .....	55
Gambar 2. 7 Pompa Air.....	56
Gambar 2. 8 Relay Modul 2ch .....	57
Gambar 2. 9 ESP32 DEVKIT V1 .....	57
Gambar 2. 10 Power Supply .....	58
Gambar 2. 11 Step Down .....	59
Gambar 2. 12 Arduino IDE .....	59
Gambar 2. 13 Fritzing .....	60
Gambar 2. 14 Firebase .....	60
Gambar 2. 15 Tinker Cad.....	60
Gambar 2. 16 Kodular.....	61
Gambar 3. 1 Blok Diagram Perangkat Keras.....	20
Gambar 3. 2 Blok Diagram Perangkat Lunak .....	20
Gambar 3. 3 Diagram proses alir pompa .....	21
Gambar 3. 4 Diagram proses loop tertutup dengan kontrol Fuzzy Logic.....	21
Gambar 3. 5 Flowchart Alat (Sumber : dokumen pribadi).....	22
Gambar 3. 6 Alur Kerja Sistem Flowchart Logika Fuzzy.....	23
Gambar 3. 7 Wiring Alat .....	24
Gambar 3. 8 Rangkaian Sensor Ultrasonik .....	24
Gambar 3. 9 Rangkaian Sensor Waterflow .....	24
Gambar 3. 10 Rangkaian Relay .....	25
Gambar 3. 11 Desain Ukuran Maket.....	26
Gambar 3. 12 Design Letak Sensor Tampak Samping.....	27
Gambar 3. 13 Design Letak Sensor Tampak Depan .....	27
Gambar 4. 1 Tampilan awal aplikasi kodular .....	33
Gambar 4. 2 Tampilan Ultrasonik HCSR04.....	33

Gambar 4. 3 Tampilan Waterflow .....	33
Gambar 4. 4 ESP_32 .....	34
Gambar 4. 5 Sensor Ultrasonik .....	34
Gambar 4. 6 Sensor Waterflow .....	35
Gambar 4. 7 Power Supply .....	35
Gambar 4. 8 Maket.....	36
Gambar 4. 9 Karakterisasi Sensor Ultrasonik .....	38
Gambar 4. 10 Grafik Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik .....	39
Gambar 4. 11 Grafik Hasil Pengujian Waterflow 1 .....	40
Gambar 4. 12 Grafik Hasil Pengujian Waterflow 2 .....	42
Gambar 4. 13 Fungsi keanggotaan Input dan Output .....	44
Gambar 4. 14 Fungsi keanggotaan Ketinggian Air.....	44
Gambar 4. 15 Fungsi keanggotaan Debit Air.....	45
Gambar 4. 16 Fungsi keanggotaan Output Set Poin Pompa.....	46
Gambar 4. 17 Grafik 3D dengan aturan fuzzy .....	47
Gambar 4. 18 Hasil Simulasi Matlab dengan Aturan Fuzzy .....	47

*Intelligentia - Dignitas*



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen Input.....	54
Lampiran 2 Instrumen Ouput.....	55
Lampiran 3 ESP-32.....	57
Lampiran 4 Power Supply.....	58
Lampiran 5 Step Down.....	58
Lampiran 6 Software.....	59
Lampiran 7 Perancangan Alat.....	61
Lampiran 8 Hasil Rancang Bangun.....	62
Lampiran 9 Tampilan Firebase.....	62
Lampiran 10 Tampilan Kodular.....	63
Lampiran 11 Kode Program Arduino.....	63



*Intelligentia - Dignitas*