

**PERANCANGAN *PLATFORM IOT* SEBAGAI SISTEM
PERINGATAN DINI BANJIR MENGGUNAKAN
ALGORITMA *FUZZY LOGIC* DI PERUMAHAN
MASNAGA BINTARA JAYA**

SKRIPSI

Oleh

Jeremiah Marvin Kapoyos

202110715019



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

(DIGUNAKAN UNTUK PROPOSAL TUGAS AKHIR)

Judul Skripsi : Perancangan *Platform IoT* Sebagai Sistem
Peringatan Dini Banjir menggunakan Algoritma
Fuzzy Logic di Perumahan Masnaga Bintara Jaya

Nama Mahasiswa : Jeremiah Marvin

Nomor Pokok Mahasiswa : 202110715019

Program Studi/Fakultas : Informatika/Ilmu Komputer

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Juli 2025

Jakarta, 1 Agustus 2025

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Joni Warta, S.Si, M.Si.

NIDN. 0317066202

Pembimbing II

Nurfiyah, S.T., M.Kom

NIDN. 0312079403

Ketua Program Studi Informatika

Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I
NIP. 2012486

Program Studi Informatika
Fakulta Ilmu Komputer
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perancangan *Platform IoT* Sebagai Sistem Peringatan
Dini Banjir Menggunakan Algoritma *Fuzzy Logic* di
Perumahan Masnaga Bintara

Nama Mahasiswa : Jeremiah Marvin Kapoyos

Nomor Pokok Mahasiswa : 202110715019

Progran Studi/Fakultas : Ilmu Komputer/Informatika

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Juli 2025

Jakarta, 1 Agustus 2025

MENGESAHKAN,

Ketua Penguji

: Dani Yusuf, S.Kom., M.Kom.

NIDN. 0330067003

Penguji I

: Dian Hartanti, S.Kom., M.M.S.I

NIDN. 0329098303

Penguji II

: Joni Warta, S.Si, M.Si.

NIDN. 0317066202

MENGETAHUI,

Ketua
Program Studi Informatika

Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I

NIP. 2012486

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer

Dr. Robertus Suraji, S.S, M.A.

NIP. 1904406



**BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jeremiah Marvin
NPM : 202110715019
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Perancangan *Platform IoT* untuk Sistem Peringatan Dini
Banjir menggunakan Algoritma *Fuzzy Logic* di
Perumahan Masnaga Bintara Jaya

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan **hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya**. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan dari pihak manapun.

Bekasi, ... 1 Agustus 2025

Penulis



Jeremiah Marvin

ABSTRAK

Jeremiah Marvin. 202110715019. perancangan *platform iot* sebagai sistem peringatan dini banjir menggunakan algoritma *fuzzy logic* di perumahan masnaga bintanga. Bekasi: Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. 2025

Banjir merupakan bencana alam yang kerap melanda wilayah urban di Indonesia, khususnya daerah yang memiliki sistem drainase yang kurang optimal. Salah satu wilayah terdampak adalah Perumahan Masnaga Bintang Jaya, yang mengalami beberapa kejadian banjir selama periode musim hujan. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini bertujuan merancang sistem peringatan dini banjir berbasis *Internet of Things (IoT)* yang terintegrasi dengan algoritma *Fuzzy Logic* tipe Mamdani guna memberikan informasi secara *real-time* dan adaptif terhadap perubahan ketinggian air. Perancangan sistem dilakukan menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T untuk mengukur ketinggian air, mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pengolah dan pengirim data, serta *platform ThingSpeak* sebagai media penyimpanan dan visualisasi data. Data yang diperoleh diklasifikasikan ke dalam tingkat risiko menggunakan logika *fuzzy*, dengan kategori status “Aman”, “Siaga”, dan “Bahaya”. Hasil klasifikasi tersebut ditampilkan melalui *website* monitoring yang dapat diakses masyarakat secara langsung untuk mendukung kesiapsiagaan. Penelitian menggunakan metode prototipe dan diuji pada lokasi nyata dengan tujuan mengevaluasi kecepatan sistem dalam merespons kenaikan muka air serta akurasi klasifikasi risiko. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu mendeteksi dan memberikan notifikasi secara cepat dan tepat. Dengan pendekatan ini, masyarakat dapat mengambil tindakan lebih dini, sehingga risiko kerusakan dan korban dapat diminimalisir.

Kata Kunci: *Fuzzy Logic*, Sistem Peringatan Dini Banjir, *Internet of Things (IoT)*, JSN-SR04T, ESP8266, *ThingSpeak*, Website Monitoring, NodeMCU.

ABSTRACT

Jeremiah Marvin. 202110715019. *Designing an iot platform as a flood early warning system using fuzzy logic algorithm in masnaga bintara housing. Bekasi: Faculty of Computer Science. Jakarta Bhayangkara University. 2025*

Flooding is a natural disaster that frequently impacts urban areas in Indonesia, especially regions with suboptimal drainage systems. One such area is the Masnaga Bintara Jaya Housing, which has experienced several flood events during the rainy season. To address this, this study aims to design an Internet of Things (IoT)-based flood early warning system integrated with a Mamdani-type Fuzzy Logic algorithm to provide real-time and adaptive information on water level changes. The system design uses the JSN-SR04T ultrasonic sensor to measure water height, the NodeMCU ESP8266 microcontroller for data processing and transmission, and the ThingSpeak platform for data storage and visualization. The obtained data is classified into risk levels using fuzzy logic, with status categories of "Safe," "Alert," and "Danger." The classification results are displayed through a monitoring website, accessible to the public, to support preparedness. The study uses a prototype method and is tested in a real-world location to evaluate the system's responsiveness to rising water levels and the accuracy of risk classification. The testing results show that the system can detect and provide notifications quickly and accurately. With this approach, the community can take early action, thereby minimizing the risk of damage and casualties.

Keywords: Fuzzy Logic, Flood Early Warning System, Internet of Things (IoT), JSN-SR04T, ESP8266, ThingSpeak, Website Monitoring, NodeMCU.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jeremiah Marvin Kapoyos
NPM : 202110715019
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Perancangan *Platform IoT* sebagai Sistem Peringatan Dini Banjir menggunakan Algoritma *Fuzzy Logic* di Masnaga Bintara Jaya.

beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Bekasi
Pada tanggal : 31 Juli 2025
Yang Menyatakan



Jeremiah Marvin Kapoyos

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah swt, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah nya sehingga saya dapat menyelesaikan Penelitian Skripsi yang berjudul **“Perancangan Platform IoT sebagai Sistem Peringatan Dini Banjir menggunakan Algoritma Fuzzy Logic di Perumahan Masnaga Bintara”** Yang saya teliti di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya selama 1 bulan lamanya. Namun masih ada kewajiban yang harus saya kerjakan yaitu pembuatan laporan tertulis Penelitian Skripsi. Dengan adanya Penelitian Skripsi, saya mendapatkan banyak sekali wawasan, dan ilmu yang bermanfaat. Skripsi ini saya kerjakan sebagai tanggung jawab dan bukti tertulis akan syarat lulus pada mata kuliah skripsi yang saya ambil pada semester 8 ini.

Dalam penyusunan skripsi ini saya banyak sekali mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu saya ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Irjen Pol (Purn) Prof. Dr. Drs. Bambang Karsono, S.H., M.M., Ph.D., D.Crim (Honoris Causa) Selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Bapak Dr. Robertus Suraji, S.S., M.M Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I. Selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak Joniwarta, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dalam penelitian skripsi Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
5. Ibu Nurfiyah, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II dalam penelitian skripsi Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
6. Bapak Ajif Yunizar Pratama Yusuf, S.Si., M.Eng. selaku dosen Pembimbing Akademik.

7. Kepada Seluruh Dosen Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Bekasi. Atas ilmu, dedikasi dan semangat yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
8. Kepada orang tua paling berjasa dalam hidup saya, Papah Wempy Walter Kapoyos dan Mamah Rumsiah yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat, serta atas kesabarannya yang sangat luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis, yang merupakan anugrah terbesar dalam hidup. saya berharap menjadi anak yang dapat membanggakan.
9. Kepada kedua kakak saya, Mathew Malvin Kapoyos dan Patricia Zephaniah Kapoyos yang selalu memberi dukungan, semangat, serta doa kalian menjadi sumber kekuatan bagi saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Tanpa kehadiran dan dorongan mereka, perjalanan ini tentu akan terasa lebih berat.
10. Kepada Rizkiyawan Yudhistira dan Gigih Cahyo Santiko, selaku manajer di tempat penulis bekerja, atas dukungan, motivasi, serta kelonggaran waktu kerja yang memungkinkan penulis menyelesaikan studi dan skripsi ini dengan lancar.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah dengan tulus ikhlas memberikan doa dan motivasi sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.

Penelitian Skripsi yang saya susun ini, mungkin masih terdapat banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saya dengan hati terbuka menerima masukan baik berupa kritik, maupun saran-saran yang dapat membangun untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan yang ada. Semoga penelitian ini bermanfaat, baik bagi saya pribadi maupun bagi orang lain yang membacanya.

Bekasi, 16 Maret 2025

Hormat Saya

Jeremiah Marvin

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Rumusan Masalah.....	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.6 Batasan Masalah	8
1.7 Sistematika Penulisan	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Penelitian Terdahulu	10
2.2 Banjir.....	16

2.3	<i>Internet of Things (IoT)</i>	17
2.3.1	<i>Platform Internet of Things (IoT)</i>	17
2.4	<i>Thingspeak</i>	19
2.5	<i>Algoritma Logika Fuzzy</i>	20
2.5.1	<i>Logika Fuzzy Mamdani</i>	20
2.6	<i>IP Address (Internet Protocol Address)</i>	23
2.6.1	<i>Jenis IP Address</i>	24
2.6.2	<i>Network ID, Host ID dan Broadcast</i>	24
2.6.3	<i>IP Address Internet of Things</i>	26
2.7	<i>Web</i>	26
2.8	<i>PHP</i>	27
2.9	<i>HTML</i>	28
2.10	<i>Database</i>	29
2.10.1	<i>Database Management System (DBMS)</i>	30
2.11	<i>Perangkat Keras (Hardware)</i>	30
2.11.1	<i>Mikrokontroler ESP8266</i>	31
2.11.2	<i>JSN-SR04T</i>	32
2.11.3	<i>Buzzer</i>	33
2.11.4	<i>Liquid Crystal Display 16x2 I2C</i>	34
2.12	<i>Perangkat Lunak (Software)</i>	35
2.12.1	<i>Xampp</i>	35
2.12.2	<i>Visual Studio Code</i>	36
2.12.3	<i>Fritzing</i>	37

2.12.4	<i>Arduino IDE</i>	37
2.13	<i>UML(Unified Modeling Language)</i>	38
2.13.1	<i>Activity Diagram</i>	39
2.14	Pengujian Sistem	40
2.14.1	Pengujian <i>Black Box</i>	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		42
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	42
3.2	Kerangka Penelitian	43
3.3	Teknik Pengumpulan Data	44
3.3.1	Observasi	44
3.3.2	Studi Literatur	45
3.4	Metode Analisis	45
3.4.1	Analisa Permasalahan	46
3.4.2	Analisa Sistem Berjalan	46
3.4.3	Analisa Sistem Usulan	47
3.5	Blok Diagram <i>Monitoring</i> Ketinggian Air	48
3.6	Analisis Kebutuhan Sistem	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		51
4.1	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	51
4.1.1	Blok Diagram	51
4.1.2	Desain Perangkat Keras	52
4.1.3	Skematik Rangkaian Sirkuit	53
4.1.4	Rangkaian Keseluruhan Alat	54

4.1.5	<i>Flowchart Sistem</i>	55
4.1.6	<i>Activity Diagram</i>	57
4.1.7	Perancangan Basis Data	58
4.2	Koneksi <i>Hardware</i> dengan <i>Cloud</i>	59
4.2.1	Koneksi Alat dengan Koneksi <i>Internet</i>	59
4.2.2	Koneksi <i>API Thingspeak</i>	59
4.2.3	Inisialisasi <i>JSN-SR04T</i> dan <i>Liquid Crystal Display</i>	60
4.2.4	Implementasi Fungsi <i>Fuzzy</i> berdasarkan Ketinggian Air	60
4.2.5	Implementasi <i>Fuzzy</i> pada ESP8266.....	61
4.2.6	Implementasi Integrasi Data ke <i>Thingspeak</i>	64
4.3	Hasil Antarmuka Sistem	67
4.3.1	Halaman Utama <i>Dashboard Monitoring</i> Ketinggian Air	67
4.3.2	<i>Button Export Data</i> Data Ketinggian	68
4.3.3	Grafik Ketinggian Air	69
4.3.4	Grafik Historik Ketinggian Air	69
4.3.5	Informasi Status.....	70
4.4	Hasil Pengujian Perangkat	70
4.4.1	Hasil Simulasi Data Ketinggian Air	70
4.4.2	Hasil Pengujian <i>Black Box</i>	71
4.4.3	Hasil Pengujian Sensor <i>JSN-SR04T</i>	73
4.4.4	Hasil Pengujian <i>LCD16x2 12IC Modul</i>	73
4.4.5	Hasil Pengujian <i>Buzzer</i>	76
4.4.6	Hasil Pengujian Metode <i>Fuzzy Mamdani</i>	77

BAB V PENUTUP	81
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA.....	84
LAMPIRAN	89



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	10
Tabel 2. 2 Tabel Simbolisasi IP Address.....	25
Tabel 2. 3 Tabel Network dan Host ID	25
Tabel 2. 4 Simbol Activity Diagram	39
Tabel 3. 1 Tabel Tools.....	50
Tabel 4. 1 Tabel Pin pada Komponen	53
Tabel 4. 2 Tabel Spesifikasi dan Struktur Basis Data.....	58
Tabel 4. 3 Kategori Status untuk Simulasi	60
Tabel 4. 4 Kategori Status untuk di Lapangan.....	60
Tabel 4. 5 Tabel Ketinggian air dari Sensor	71
Tabel 4. 6 Tabel Hasil Pengujian <i>Black Box</i>	72
Tabel 4. 7 Tabel Pengujian Sensor JSN-SR04T	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mikrokontroler NodeMCU ESP8266.....	31
Gambar 2. 2 Sensor Ultrasonik JSN-SR04T	33
Gambar 2. 3 Buzzer.....	34
Gambar 2. 4 LCD 16x2 I2C.....	35
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian via Google Maps	42
Gambar 3. 2 Kerangka Penelitian	43
Gambar 3. 3 Sistem Usulan	48
Gambar 3. 4 Blok Diagram Monitoring Ketinggian Air	49
Gambar 4. 1 Konsep Blok Diagram	51
Gambar 4. 2 Skematik Rangkaian BreadBoard	52
Gambar 4. 3 Skematik Rangkaian Sirkuit	54
Gambar 4. 4 Rangkaian Komponen Alat.....	55
Gambar 4. 5 Flowchart Sistem.....	56
Gambar 4. 6 Activity Diagram.....	57
Gambar 4. 7 <i>My Channel</i> pada <i>Platform Thingspeak</i>	66
Gambar 4. 8 Hasil Implementasi.....	66
Gambar 4. 9 Gambar Halaman Web Monitoring.....	67
Gambar 4. 10 Button Export Data pada Grafik	68
Gambar 4. 11 Tampilan Grafik real-time pada Web.....	69
Gambar 4. 12 Tampilan Grafik Historik pada Web	69
Gambar 4. 13 Informasi Status	70
Gambar 4. 14 Pengujian dengan Akuarium Akrilik.....	74

Gambar 4. 15 LCD dengan Status Aman	75
Gambar 4. 16 LCD dengan Status Siaga	75
Gambar 4. 17 LCD dengan Status Bahaya	76
Gambar 4. 18 Hasil Fungsi Keanggotaan Rendah	77
Gambar 4. 19 Hasil Fungsi Keanggotaan Menengah.....	78
Gambar 4. 20 Hasil Fungsi Keanggotaan Tinggi.....	78



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Lembar Plagiarisme	90
Lampiran 1. 2 Biodata Mahasiswa.....	91
Lampiran 1. 3 Lembar Bimbingan Tugas Akhir dengan Pembimbing I.....	92
Lampiran 1. 4 Lembar Bimbingan Tugas Akhir dengan Pembimbing II	93
Lampiran 1. 5 Rekomendasi Pembimbing	94

