

**PERANCANGAN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS TANAMAN
MELON BERBASIS IoT DENGAN MONITORING REAL-TIME VIA
MOBILE MENGGUNAKAN METODE FUZZY (STUDI KASUS:
PERTANIAN MELON CONOMO MAKMUR)**



**AZRIEL DWI MAHENDRA
2110511052**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
2025**

**PERANCANGAN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS TANAMAN
MELON BERBASIS IoT DENGAN MONITORING REAL-TIME VIA
MOBILE MENGGUNAKAN METODE FUZZY (STUDI KASUS:
PERTANIAN MELON CONOMO MAKMUR)**

**AZRIEL DWI MAHENDRA
2110511052**

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan
penelitian oleh mahasiswa pada
Program Studi Informatika

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
2025**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Azriel Dwi Mahendra

NIM : 2110511052

Tanggal : 06 Juli 2025

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 06 Juli 2025

Yang Menyatakan



Azriel Dwi Mahendra

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Azriel Dwi Mahendra
NIM : 2110511052
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : S1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (Non – exclusive Royalty Free Right) atas skripsi saya yang berjudul:

PERANCANGAN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS TANAMAN MELON BERBASIS IoT DENGAN MONITORING REAL-TIME VIA MOBILE MENGGUNAKAN METODE FUZZY (STUDI KASUS: PERTANIAN MELON CONOMO MAKMUR)

Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (basis data), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Jakarta

Pada tanggal: 06 Juli 2025

Yang menyatakan,



Azriel Dwi Mahendra

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Perancangan Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Melon Berbasis IoT
Dengan Monitoring Real-Time Via Mobile Menggunakan Metode Fuzzy
(Studi Kasus: Pertanian Melon Conomo Makmur)

Nama : Azriel Dwi Mahendra

NIM : 2110511052

Program Studi : SI Informatika

Disetujui oleh:

Penguji 1:

Dr. Widya Cholil, M.I.T.

Penguji 2:

Novi Trisman Hadi, S.Pd., M.Kom

Pembimbing 1:

Dr. Didit Widiyanto, S.Kom., M.Si.

Pembimbing 2:

Nurhuda Maulana, S.T., M.T.



Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:

Dr. Widya Cholil, M.I.T.

NIP. 2211122080

Dekan Fakultas Ilmu Komputer:

Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM

NIP. 197605082003121002



Tanggal Ujian Tugas Akhir:

04 Juli 2025

**PERANCANGAN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS TANAMAN
MELON BERBASIS IoT DENGAN MONITORING REAL-TIME VIA
MOBILE MENGGUNAKAN METODE FUZZY (STUDI KASUS:
PERTANIAN MELON CONOMO MAKMUR)**

Azriel Dwi Mahendra

ABSTRAK

Sektor pertanian memegang peranan penting dalam mendukung pembangunan ekonomi nasional, dengan melon sebagai komoditas bernilai ekonomi tinggi. Namun, proses budidaya melon masih menghadapi kendala, terutama dalam penyiraman dan pemantauan kondisi lingkungan yang dilakukan secara manual. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang terintegrasi dengan aplikasi *mobile* dan menggunakan algoritma fuzzy logic, serta mengevaluasi kinerja sistem secara menyeluruh. Metode penelitian mencakup tujuh tahapan, yaitu identifikasi masalah, studi literatur, perancangan sistem, implementasi, pengujian dengan metode Black Box, evaluasi, dan dokumentasi. Sistem dirancang menggunakan sensor suhu (DHT11) dan kelembapan tanah, mikrokontroler ESP8266, Firebase *Realtime Database*, serta aplikasi *mobile* sebagai antarmuka *monitoring* dan kontrol. Logika *fuzzy* Mamdani digunakan untuk menentukan durasi penyiraman secara otomatis berdasarkan kombinasi data suhu dan kelembapan tanah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem, termasuk pembacaan sensor, pengiriman data *real-time*, penyiraman otomatis, serta kontrol pompa darurat melalui aplikasi berfungsi secara optimal dengan tingkat keberhasilan 100%. Pengujian ketahanan selama 12 jam menunjukkan sistem bekerja stabil dengan rata-rata suhu 28,95°C dan kelembapan tanah 66,66%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa sistem berhasil diimplementasikan sesuai tujuan, memberikan solusi *monitoring* dan penyiraman otomatis yang adaptif, efisien, dan responsif terhadap perubahan kondisi lingkungan.

Kata Kunci: Pertanian melon, *Internet of Things*, *Fuzzy logic*, Penyiraman otomatis, Aplikasi *mobile*.

**PERANCANGAN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS TANAMAN
MELON BERBASIS IoT DENGAN MONITORING REAL-TIME VIA
MOBILE MENGGUNAKAN METODE FUZZY (STUDI KASUS:
PERTANIAN MELON CONOMO MAKMUR)**

Azriel Dwi Mahendra

ABSTRACT

The agricultural sector plays a vital role in supporting national economic development, with melon being a high-value commodity. However, the melon cultivation process still faces challenges, particularly in irrigation and environmental monitoring, which are often performed manually. This study aims to design and implement an automatic irrigation system based on the Internet of Things (IoT), integrated with a mobile application and utilizing a fuzzy logic algorithm, as well as to evaluate the system's overall performance. The research methodology consists of seven stages: problem identification, literature review, system design, implementation, testing using the Black Box method, evaluation, and documentation. The system is built using a temperature sensor (DHT11), soil moisture sensor, ESP8266 microcontroller, Firebase Realtime Database, and a mobile application as the monitoring and control interface. Mamdani fuzzy logic is used to determine irrigation duration automatically based on a combination of temperature and soil moisture data. The test results show that all system features—sensor reading, real-time data transmission, automatic irrigation, and emergency pump control via the app—function optimally with a 100% success rate. A 12-hour endurance test showed stable system performance with an average temperature of 28.95°C and soil moisture of 66.66%. It is concluded that the system has been successfully implemented and provides an adaptive, efficient, and responsive solution for automatic melon irrigation based on environmental conditions.

Keywords: Melon farming, Internet of Things, Fuzzy logic, Automatic irrigation, Mobile application.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan rasa syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Perancangan Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Melon Berbasis IoT Dengan Monitoring Real-Time Via Mobile Menggunakan Metode Fuzzy (Studi Kasus: Pertanian Melon Conomo Makmur)” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menghadapi berbagai tantangan dan kendala. Namun, berkat dukungan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak, penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kelancaran selama proses pengerjaan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
3. Ibu Dr. Widya Cholil, M.I.T. selaku Koordiantor Program Studi S-1 Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
4. Bapak Dr. Didit Widiyanto, S.Kom., M.Si. selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi yang telah membimbing, mengarahkan dan memotivasi saya selama proses penyusunan Skripsi.
5. Bapak Nurhuda Maulana, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi yang telah membimbing, mengarahkan dan memotivasi saya selama proses penyusunan Skripsi.
6. Bapak Musthofa Galih Pradana, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Seluruh dosen di lingkungan Program Studi Informatika yang telah memberikan ilmu, wawasan, serta dukungan baik secara akademis maupun

non-akademis, sehingga penulis dapat menyelesaikan seluruh tahapan studi dan mencapai gelar Sarjana Informatika.

8. Kepada kedua orang tua penulis, Bapak Suratman dan Ibu Fitri, yang senantiasa memberikan kasih sayang, nasihat, motivasi, serta memenuhi segala kebutuhan penulis. Terima kasih atas doa dan dukungan yang tak pernah putus.
9. Kepada almarhum kakak tercinta, yang meskipun telah tiada, tetap menjadi sumber semangat dan inspirasi bagi penulis. Kenangan, doa, dan harapan yang pernah dititipkan menjadi penguat hati untuk menyelesaikan setiap proses hingga titik ini.
10. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Chika Amelia Alira Putri. Telah hadir sebagai sosok penting dalam perjalanan ini. Terima kasih atas segala dukungan, tenaga, waktu, dan bantuan yang diberikan.
11. Kepada teman-teman seperjuangan sesama mahasiswa, atas kebersamaan, semangat belajar, serta dukungan yang telah menginspirasi dan memberikan semangat dalam menyelesaikan studi dan penulisan ini.
12. Pemilik pertanian melon conomo makmur, yang telah memberikan izin, waktu, serta tempat untuk dijadikan lokasi studi dan pengujian dalam penelitian ini. Terima kasih atas kerja sama dan dukungannya, sehingga proses penelitian dapat berjalan dengan lancar dan optimal.

Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi para pihak yang membutuhkan. Semoga segala kebaikan dan bantuan yang diberikan oleh semua pihak mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis juga menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang.

Jakarta, 02 Mei 2025



Azriel Dwi Mahendra

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR RUMUS.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tanaman Melon.....	6
2.2 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	7
2.3 <i>Monitoring</i>	7
2.4 <i>Fuzzy Logic</i>	8

2.4.1	Pengertian <i>Fuzzy Logic</i>	8
2.4.2	Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	8
2.4.3	Operasi Dasar Himpunan <i>Fuzzy</i>	13
2.5	<i>Fuzzy Inference System</i>	14
2.5.1	Inferensi <i>Fuzzy</i> Mamdani.....	14
2.6	NodeMCU ESP8266	16
2.7	Arduino IDE.....	17
2.8	Sensor <i>Soil Moisture</i>	18
2.9	Sensor DHT11	18
2.10	<i>Relay</i>	19
2.11	<i>Water Pump</i>	20
2.12	Aplikasi <i>Mobile</i>	21
2.13	Flutter	21
2.14	Firestore	22
2.15	<i>Black Box Testing</i>	22
2.16	Penelitian Terdahulu.....	23
BAB 3. METODE PENELITIAN.....		31
3.1	Tahapan Penelitian	31
3.1.1	Identifikasi Masalah	31
3.1.2	Studi Literatur	32
3.1.3	Perancangan Sistem	32
3.1.4	Implementasi	38
3.1.5	Pengujian Sistem.....	39
3.1.6	Evaluasi	39
3.1.7	Dokumentasi	39
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	40
3.3	Perangkat Penelitian.....	40
3.3.1	Perangkat Keras	40

3.3.2	Perangkat Lunak	40
3.4	Rencana Jadwal penelitian	41
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		42
4.1	Profil Perusahaan	42
4.2	Detail Perancangan Sistem.....	42
4.2.1	<i>Use Case Diagram</i>	43
4.2.2	<i>Activity Diagram</i>	44
4.3	Hasil Perancangan <i>Software</i> dan <i>Hardware</i> Sistem Mikrokontroler	47
4.3.1	Hasil Perancangan <i>Software</i> Sistem Mikrokontroler	47
4.3.2	Hasil Perancangan <i>Hardware</i> Mikrokontroler	48
4.4	Hasil Perancangan Aplikasi <i>Mobile</i>	49
4.5	Pengujian Alat dan Aplikasi <i>Mobile</i>	52
4.5.1	Pengujian Alat	52
4.5.2	Pengujian Aplikasi <i>Mobile</i>	55
4.6	Evaluasi Hasil	57
BAB 5. PENUTUP		60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....		62
LAMPIRAN.....		65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	23
Tabel 3.1 Aturan <i>Fuzzy</i>	37
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian	41
Tabel 4.1 Pengujian Alat	52
Tabel 4.2 Pengujian Aplikasi <i>Mobile</i>	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Fungsi Keanggotaan Linier Meningkat	9
Gambar 2.2 Grafik Fungsi Keanggotaan Linier Menurun	10
Gambar 2.3 Grafik Fungsi Keanggotaan Kurva Trapesium	10
Gambar 2.4 Grafik Fungsi Keanggotaan Kurva Bahu	11
Gambar 2.5 NodeMCU ESP8266	16
Gambar 2.6 Tampilan Arduino IDE	17
Gambar 2.7 Sensor <i>Soil Moistured</i>	18
Gambar 2.8 Sensor DHT11	19
Gambar 2.9 <i>Relay</i>	20
Gambar 2.10 <i>Water Pump</i>	21
Gambar 3.1 Kerangka Berpikir	31
Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkaian	32
Gambar 3.3 Alur Program Alat	34
Gambar 3.4 Alur Logika <i>Fuzzy</i>	35
Gambar 3.5 Himpunan Keanggotaan Suhu.....	36
Gambar 3.6 Himpunan Keanggotaan Kelembapan Tanah	36
Gambar 3.7 Himpunan Keanggotaan <i>Output</i> Durasi Pompa	36
Gambar 3.8 <i>Wireframe</i> Aplikasi <i>Mobile</i>	37
Gambar 3.9 Skema Rangkaian Alat	38
Gambar 4.1 <i>Use Case Diagram</i>	43
Gambar 4.2 <i>Activity diagram</i> Monitoring Tanaman	44
Gambar 4.3 <i>Activity diagram</i> Melihat Data Historis	45
Gambar 4.4 <i>Activity diagram</i> Setting Pompa Darurat.....	46
Gambar 4.5 Program Sistem Pada Arduino IDE.....	47
Gambar 4.6 Hasil Perancangan <i>Hardware</i>	49
Gambar 4.7 Tampilan Halaman <i>Realtime Database</i> Pada Firebase.....	50
Gambar 4.8 Program Untuk Aplikasi <i>Mobile</i> Pada Visual Studio Code.....	51
Gambar 4.9 Tampilan Desain <i>High Fidelity Wireframe</i>	51
Gambar 4.10 Grafik Data Pengujian Ketahanan Alat (Bagian A)	54
Gambar 4. 11 Grafik Data Pengujian Ketahanan Alat (Bagian B).....	55

DAFTAR RUMUS

Rumus (2.1) Fungsi Keanggotaan Linier Naik	9
Rumus (2.2) Fungsi Keanggotaan Linier Turun	10
Rumus (2.3) Fungsi Keanggotaan kurva Trapesium.....	11
Rumus (2.4) Fungsi Keanggotaan untuk Himpunan <i>Fuzzy A</i>	12
Rumus (2.5) Fungsi Keanggotaan untuk Himpunan <i>Fuzzy B</i>	12
Rumus (2.6) Fungsi Keanggotaan untuk Himpunan <i>Fuzzy C</i>	12
Rumus (2.7) Operasi <i>And</i>	13
Rumus (2.8) Operasi <i>Or</i>	13
Rumus (2.9) Operasi <i>Not</i>	13
Rumus (2.10) Metode <i>Centroid</i>	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Perizinan Riset	65
Lampiran 2. Hasil Wawancara Petani Melon	66
Lampiran 3. <i>Source Code</i> Alat	69
Lampiran 4. <i>Source Code</i> Aplikasi	76
Lampiran 5. Bukti Implementasi Pada Pertanian.....	78
Lampiran 6. Pedoman Penggunaan Sistem.....	80
Lampiran 7. Bukti Hasil Turnitin	87