



**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM IRIGASI
OTOMATIS PADA MINIATUR SAWAH TANAMAN PADI
BERBASIS ESP32 DENGAN DASHBOARD *STREAMLIT***

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

FAUZI RIDHWAN SYAH

41421010001

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

202



**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM IRIGASI
OTOMATIS PADA MINIATURE SAWAH TANAMAN PADI
BERBASIS ESP32 DENGAN DASHBOARD *STREAMLIT***

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
FAUZI RIDHWAN SYAH
41421010001

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama FAUZI RIDHWAN SYAH
NIM 41421010001
Fakultas/Program Studi Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

”RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM IRIGASI OTOMATIS PADA MINIATURE SAWAH TANAMAN PADI BERBASIS ESP32 DENGAN DASHBOARD STREAML/T'adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya, buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 04 Agustus 2026



FAUZI RIDHWAN SYAH

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : FAUZI RIDHWAN SYAH
NIM : 41421010001
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM
IRIGASI
OTOMATIS PADA MINIATUR SAWAH TANAMAN
PADI
BERBASIS ESP32 DENGAN DASHBOARD
STREAMLIT

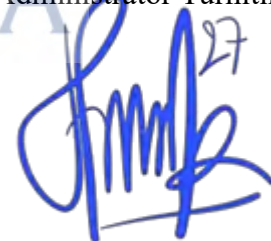
Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 20 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **30 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 20 Agustus 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : FAUZI RIDHWAN SYAH
NIM : 41421010001
Fakultas/Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Prototype Sistem Irigasi Otomatis
Pada Miniature Sawah Tanaman Padi Berbasis Esp32 Dengan Dashboard *Streamlit*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 4 agustus dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Fina Supegina, S.T., M.T

UNIVERSITAS
NUPTK: 9550758659230170

MERCU BUANA

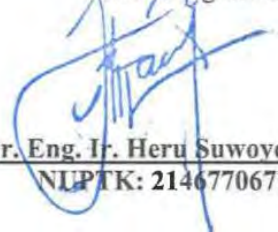
Dekan Fakultas



Dr. Zulfa Fitri Ikatrimasari, M.T.

NUPTK: 6639750651230132

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Ir. Heru Suwovo, S.T., M.Sc.
NUPTK: 2146770671130503

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " Rancang Bangun Prototype Sistem Irigasi Otomatis Pada Miniature Sawah Tanaman Padi Berbasis Esp32 Dengan Dashboard *Streamlit*" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Fakultas Teknik.
2. Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan arahan serta dukungan selama penulis menempuh pendidikan.
3. Fina Supegina, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Kedua orang tua, keluarga, serta seluruh anggota keluarga yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, motivasi, dan dukungan moral maupun material kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, serta wawasan selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharap kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan penelitian ini di masa yang akan datang.

Jakarta, 04 Agustus 2026



FAUZI RIDJWAN SYAH

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FAUZI RIDHWAN SYAH

NIM : 41421010001

Fakultas/Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Prototipe Sistem Irigasi Otomatis
Pada Miniature Sawah Tanaman Padi Berbasis Esp32 Dengan Dashboard *Streamlit*

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, 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. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

MERCU BUANA

Jakarta, 04 Agustus 2026

Yang menyatakan,



FAUZI RIDHWAN SYAH

RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM IRIGASI OTOMATIS PADA MINIATURE SAWAH TANAMAN PADI BERBASIS ESP32 DENGAN DASHBOARD *STREAMLIT* MENGGUNAAN METODE *RULE-BASE CONTROL*

FAUZI RIDHWAN SYAH

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan menguji sistem irigasi cerdas menggunakan mikrokontroler ESP32 dengan metode *Rule-Based Control* pada tanaman padi. Variabel yang diteliti meliputi kelembapan tanah yang diukur menggunakan sensor *soil moisture*, kondisi permukaan air yang dideteksi oleh *Water Level Float Switch*, sudut bukaan motor servo sebagai aktuator pintu irigasi, serta data monitoring yang ditampilkan melalui dashboard *Streamlit*. Objek penelitian berupa satu prototipe sistem irigasi cerdas yang diuji menggunakan media simulasi lahan tanaman padi. Pengujian dilakukan melalui beberapa skenario yang mewakili kondisi kelembapan tanah kering, lembap, dan basah untuk mengevaluasi kinerja setiap komponen maupun integrasi sistem. Analisis data menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan membandingkan hasil pembacaan sensor, respons aktuator, waktu respons sistem, serta kesesuaian hasil pengujian terhadap aturan (*rule*) yang telah ditetapkan pada metode *Rule-Based Control*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor *soil moisture* mampu membaca perubahan kelembapan tanah dengan baik setelah proses kalibrasi, sedangkan *Water Level Float Switch* berhasil mendeteksi kondisi permukaan air sesuai kondisi aktual. Metode *Rule-Based Control* mampu mengendalikan motor servo dengan tiga kondisi pengendalian, yaitu membuka penuh pada kelembapan $\leq 60\%$, membuka sebagian pada kelembapan 61–99%, dan menutup pintu irigasi pada kelembapan 100% atau ketika *Water Level Float Switch* mendeteksi air telah mencapai batas yang ditentukan. Dashboard *Streamlit* berhasil menampilkan data monitoring secara *real-time*, sedangkan hasil pengujian menunjukkan rata-rata waktu respons sistem sebesar 0,141 ms. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem irigasi cerdas yang dikembangkan telah mampu menjalankan fungsi monitoring dan pengendalian irigasi secara otomatis sesuai dengan algoritma *Rule-Based Control*, sehingga tujuan penelitian berhasil dicapai.

Kata Kunci: ESP32, Sistem Irigasi Cerdas, *Rule-Based Control*, *Soil moisture*, *Streamlit*.

RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM IRIGASI OTOMATIS PADA MINIATURE SAWAH TANAMAN PADI BERBASIS ESP32 DENGAN DASHBOARD *STREAMLIT* MENGGUNAAN METODE *RULE-BASE CONTROL*

FAUZI RIDHWAN SYAH

ABSTRACT

This research aims to design, implement, and evaluate a smart irrigation system using an ESP32 microcontroller with the *Rule-Based Control* method for rice cultivation. The variables observed include *soil moisture* measured using a *soil moisture* sensor, water level conditions detected by a *Water Level Float Switch*, the opening angle of the servo motor as the irrigation gate actuator, and monitoring data displayed through a *Streamlit* dashboard. The research object was a smart irrigation prototype tested using a simulated rice field environment. The testing process was carried out through several scenarios representing dry, moist, and wet soil conditions to evaluate the performance of each component as well as the overall system integration. Data analysis was conducted using a descriptive quantitative approach by comparing sensor readings, actuator responses, system response time, and the conformity of the experimental results with the predefined rules of the *Rule-Based Control* algorithm. The results showed that the *soil moisture* sensor was able to detect changes in *soil moisture* accurately after calibration, while the *Water Level Float Switch* successfully identified the water level conditions according to the actual environment. The implemented *Rule-Based Control* algorithm successfully controlled the servo motor in three operating conditions: fully opening the irrigation gate when *soil moisture* was $\leq 60\%$, partially opening it when *soil moisture* ranged from 61% to 99%, and completely closing the gate when *soil moisture* reached 100% or when the *Water Level Float Switch* detected that the water level had reached the predefined limit. Furthermore, the *Streamlit* dashboard successfully displayed monitoring data in *real time*, while the average system response time was 0.141 ms. Therefore, it can be concluded that the developed smart irrigation system successfully performed automatic monitoring and irrigation control according to the implemented *Rule-Based Control* algorithm and achieved the objectives of this research.

Keywords: ESP32, Smart Irrigation System, *Rule-Based Control*, *Soil moisture* Sensor, *Streamlit*.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i>	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Internet of Things (IoT).....	9
2.2.2 Sistem Irigasi.....	9
2.2.3 Sistem Pengaturan Aliran Air Irigasi.....	10
2.2.4 Mikrokontroler ESP32	10
2.2.5 Sensor Soil Moisture	11
2.2.6 Sensor Float Switch Water Level	12
2.2.7 Servo	13
2.2.8 Streamlit	13

2.2.9 Rule-Based Control.....	14
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	17
3.1 Diagram Blok Sistem.....	17
3.2 Diagram Alir Sistem	18
3.3 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	20
3.4 Perancangan Sistem Elektrikal	22
3.5 Perancangan Perangkat Lunak (Software).....	24
3.5.1 Perancangan Program Arduino IDE.....	25
3.5.2 Konfigurasi Python dan <i>Streamlit</i>	29
3.5.3 Perancangan Dashboard Monitoring <i>Streamlit</i>	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Hasil Perancangan Sistem.....	34
4.2 Hasil Pengujian.....	35
4.2.1 Pengujian Sensor Soil Moisture	36
4.2.2 Pengujian Water Level Float Switch	39
4.2.3 Pengujian Motor Servo	42
4.2.4 Pengujian Data Monitoring pada <i>Streamlit</i>	44
4.2.5 Pengujian Waktu Respon Sistem.....	46
4.2.6 Pengujian Sistem Irigasi.....	48
4.3 Pembahasan Hasil dan Pengujian.....	51
BAB V PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2. 2 Klasifikasi Kelembapan Tanah pada Sistem	12
Tabel 2. 3 Aturan Pengambilan Keputusan Rule-Based Control	15
Tabel 3. 1 Konfigurasi Pin Perangkat	24
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture.....	37
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor Water Level Float Switch.....	40
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Respon Motor Servo	42
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Data Monitoring pada Streamlit	44
Tabel 4. 5 Pengujian Waktu Respon Sistem.....	46
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Sistem Irigasi	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem	17
Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem.....	19
Gambar 3. 3 Prototype Sistem Irigasi Cerdas	21
Gambar 3. 4 Wiring Diagram Sistem Irigasi Cerdas.....	23
Gambar 3. 5 Program Inisialisasi Sistem pada Arduino IDE.....	26
Gambar 3. 6 Program Pembacaan Sensor	27
Gambar 3. 7 Program Pengendalian Motor Servo	28
Gambar 3. 8 Program Pengiriman Data Monitoring.....	28
Gambar 3. 9 Konfigurasi <i>Streamlit</i>	29
Gambar 3.10 Program Python Konfigurasi Dashboard <i>Streamlit</i>	31
Gambar 3. 11 Program Pembacaan Data ESP32.....	32
Gambar 3. 12 Program Tampilan Dashboard.....	32
Gambar 3. 13 Dashboard Monitoring Sistem	33
Gambar 4.1 Perancangan Alat Irigasi Cerdas	34
Gambar 4. 2 Pengujian Sensor Soil Moisture	38
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Nilai ADC terhadap Persentase Kelembapan Tanah	39
Gambar 4. 4 Pengujian <i>Water Level Float Switch</i>	41
Gambar 4. 5 Pengujian Respon Motor Servo pada Tiga Kondisi Buka dan Tutup Irigasi.....	43
Gambar 4. 6 Pengujian Dashboard <i>Streamlit</i>	45
Gambar 4. 7 Grafik Pengujian Waktu Respons Sistem.....	47
Gambar 4. 8 Pengujian Sistem Irigasi.....	50