



**RANCANG BANGUN SISTEM POMPA IRIGASI SAWAH
MINAPADI DENGAN PLTS TERAPUNG BERBASIS IOT
MENGUNAKAN FUZZY MAMDANI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**DWI PUTRA REZKI HARIANTO
41422010004**

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**RANCANG BANGUN SISTEM POMPA IRIGASI SAWAH
MINAPADI DENGAN PLTS TERAPUNG BERBASIS IOT
MENGUNAKAN FUZZY MAMDANI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : Dwi Putra Rezki Harianto
NIM : 41422010004
PEMBIMBING : Trie Maya Kadarina, ST, MT

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

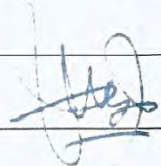
Nama : Dwi Putra Rezki Harianto
NIM : 41422010004
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : RANCANG BANGUN SISTEM POMPA IRIGASI
SAWAH MINAPADI DENGAN PLTS TERAPUNG
BERBASIS *IOT* MENGGUNAKAN *FUZZY*MAMDANI

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Trie Maya Kadarina, ST. MT
NIDN/NIDK/NIK : 0303097903



Ketua Penguji : Yuliza, ST. MT
NIDN/NIDK/NIK : 0304047703



Anggota Penguji : Fina Supegina, ST. MT
NIDN/NIDK/NIK : 0318028001




Jakarta, 23-01-2024

Mengetahui,

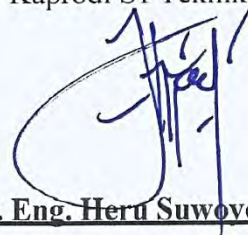
Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc

NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN/NIDK : 0314089201
Jabatan : Kepala Program Studi S1 Teknik Elektro

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

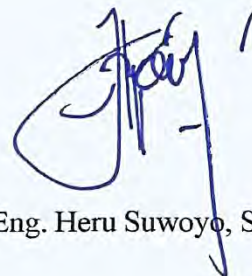
Nama : Dwi Putra Rezki Harianto
N.I.M : 41422010004
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM POMPA IRIGASI SAWAH
MINAPADI DENGAN PLTS TERAPUNG BERBASIS *IOT*
MENGUNAKAN *FUZZY MAMDANI*

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Selasa, 23 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 30% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 23-01-2024



(Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Putra Rezki Harianto
N.I.M : 41422010004
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM POMPA IRIGASI
SAWAH MINAPADI DENGAN PLTS TERAPUNG
BERBASIS IOT MENGGUNAKAN FUZZY
MAMDANI

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 23-01-2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Dwi Putra Rezki Harianto

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pompa Irigasi Sawah Minapadi Dengan PLTS Terapung Berbasis IoT Menggunakan Fuzzy Mamdani” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh derajat gelar Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor yang telah memberikan kesempatan, bantuan, fasilitas dan dorongan dalam mengikuti pendidikan pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST, M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan saran, ilmu, fasilitas, motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Tri Maya Kadarina, ST, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu, ilmu, masukan, saran yang sangat berguna hingga terselesaikannya skripsi ini.

Demikian skripsi ini disusun dengan sebaik-baiknya, adapun kesalahan yang ada bukanlah merupakan kesengajaan melainkan ketidaksempurnaan dari penulis. Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangsih dalam pengembangan ilmu pengetahuan dibidang elektro dan bermanfaat bagi pihak-pihak terkait.

Depok, 09 Januari 2024



Dwi Putra Rezki Harianto

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL/COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Latar Belakang	5
2.2. Landasan Teori	6
2.2.1. <i>Solar Cell Floating</i> (PLTS Terapung)	6
2.2.2. <i>Solar Charge Control</i>	7
2.2.3. Baterai	8
2.2.4. Sawah Minapadi	8
2.2.5. Mikrokontroler ESP 32	9
2.2.6. Sensor DS18B20	10
2.2.7. <i>Driver Motor L298N</i>	11
2.2.8. Sensor Ultrasonik HC-SR04	12
2.2.9. <i>Liquid Crystal Display</i>	12
2.2.10. Pompa Air <i>DC</i>	13

2.2.11. <i>Inverter</i>	14
2.2.12. Aplikasi Telegram.....	14
2.2.13. <i>Fuzzy Logic</i>	15
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	21
3.1. Diagram Blok Sistem.....	21
3.2. Diagram Alir	23
3.3. Perancangan Perangkat Keras	24
3.3.1. Perancangan Panel Surya Terapung.....	25
3.3.2. Perancangan Desain Kotak Panel.....	25
3.3.3. Perancangan Prototipe Sawah Minapadi	26
3.3.4. Perancangan Rangkaian Elektrik.....	27
3.3.5. Perancangan Sensor <i>Level Air</i>	29
3.3.6. Perancangan Sensor Suhu Air.....	30
3.3.7. Perancangan Motor <i>Driver</i> dan Pompa.....	30
3.3.8. Perancangan <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	32
3.3.9. Perancangan Sistem <i>Fuzzy</i>	33
3.4. Perancangan Sistem <i>Software</i>	46
3.4.1. Proses Pemograman Sistem.....	46
3.4.2. Aplikasi Telegram.....	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1. Hasil Perancangan <i>Hardware</i> Prototipe.....	48
4.2. Tahap Pengujian.....	50
4.2.1. Pengujian Sensor DS18B20.....	51
4.2.2. Pengujian sensor HC-SR04.....	52
4.2.3. Pengujian Integrasi PLTS.....	53
4.2.4. Pengujian Debit Pompa Irigasi.....	54
4.2.5. Pengujian Waktu Pengiriman Data ke Sistem <i>IoT</i>	55
4.2.6. Pengujian sistem <i>fuzzy</i> prototipe dengan simulasi Matlab.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61

LAMPIRAN-LAMPIRAN	63
Lampiran 1. Pemograman <i>IDE ARDUINO</i>	63
Lampiran 2. <i>Datasheet</i> Panel Surya.....	71
Lampiran 3. <i>Datasheet</i> Pompa Air.....	72
Lampiran 4. <i>Datasheet</i> DS18B20.....	73
Lampiran 5. <i>Datasheet</i> HC-SR04.....	74
Lampiran 6. <i>Datasheet</i> L298N.....	75
Lampiran 7. <i>Datasheet</i> ESP32 DEVKITC V4.....	76
Lampiran 8. Pengecekan <i>Similarity</i> Menggunakan Aplikasi Trunitin.....	78



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Solar Cell Floating</i>	7
Gambar 2.2. <i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	7
Gambar 2.3. Baterai.....	8
Gambar 2.4. Sistem Sawah Minapadi.....	9
Gambar 2.5. Pin-Pin pada ESP 32.....	10
Gambar 2.6. Sensor Suhu DS18B20.....	11
Gambar 2.7. <i>Driver</i> Motor L298N.....	11
Gambar 2.8. Sensor HC-SR04.....	12
Gambar 2.9. <i>LCD</i> 16 X 2.....	13
Gambar 2.10. Pompa <i>DC</i>	13
Gambar 2.11. Inverter.....	14
Gambar 2.12. Logo Telegram.....	15
Gambar 2.13. Representasi Linear Naik.....	16
Gambar 2.14. Representasi Linear Turun.....	17
Gambar 2.15. Representasi Kurva Segitiga.....	17
Gambar 2.16. Representasi Kurva Trapezium.....	18
Gambar 3.1. Diagram Blok Sistem.....	21
Gambar 3.2. Diagram Alir.....	23
Gambar 3.3. Desain PLTS Terapung.....	25
Gambar 3.4. Desain Kotak Panel.....	26
Gambar 3.5. Prototipe Sawah Minapadi.....	26
Gambar 3.6. Skema Rangkaian Keseluruhan.....	27
Gambar 3.7. Rangkaian HC-SR 04.....	29
Gambar 3.8. Rangkaian DS18B20.....	30
Gambar 3.9. Rangkaian Motor <i>Driver</i> dan Pompa.....	31
Gambar 3.10. Rangkaian <i>LCD</i>	32
Gambar 3.11. Grafik <i>Membership Function Input Level Air</i>	33
Gambar 3.12. Grafik <i>Membership Function Input Suhu</i>	35
Gambar 3.13. Grafik <i>Membership Function Output Main Pump</i>	36
Gambar 3.14. Grafik <i>Membership Function Output Aux Pump</i>	38

Gambar 3.15. <i>Inference Sistem Fuzzy</i>	39
Gambar 3.16. Simulasi MATLAB.....	45
Gambar 3.17. Tampilan <i>IDE Arduino</i>	46
Gambar 3.18. Tampilan pada Telegram.....	47
Gambar 4.1. PLTS Terapung.....	49
Gambar 4.2. Kotak Panel.....	52
Gambar 4.3. Prototipe Sistem Irigasi Minapadi.....	50
Gambar 4.4. Proses Uji Sensor Suhu.....	51
Gambar 4.5. Proses Uji Jarak.....	53
Gambar 4.6. Proses Uji Integrasi PLTS.....	54
Gambar 4.7. Proses Uji Debit Air.....	55
Gambar 4.8. Simulasi Defuzzifikasi.....	57



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Sebelumnya.....	5
Tabel 3.1. Konfigurasi Pin Keseluruhan.....	28
Tabel 3.2. Konfigurasi Pin HC-SR04.....	29
Tabel 3.3. Konfigurasi Pin DS18B20.....	30
Tabel 3.4. Konfigurasi Pin L298N dan Pompa.....	31
Tabel 3.5. Konfigurasi Pin <i>LCD</i>	32
Tabel 3.6. Himpunan <i>Level Air</i>	33
Tabel 3.7. Himpunan Suhu.....	34
Tabel 3.8. Himpunan <i>Output Main Pump</i>	36
Tabel 3.9. Himpunan <i>Output Aux Pump</i>	37
Tabel 4.1. Uji Sensor DS18B20.....	51
Tabel 4.2. Hasil Uji Sensor HC-SR04.....	45
Tabel 4.3. Pengujian Integrasi PLTS Terapung.....	53
Tabel 4.4. Hasil uji debit air.....	55
Tabel 4.5. Respon <i>Time</i> pengiriman data.....	56
Tabel 4.6. Waktu pengiriman data per byte.....	56
Tabel 4.7. Pengujian Sistem <i>Fuzzy</i> Prototipe dengan Simulasi Matlab.....	58

UNIVERSITAS
MERCU BUANA