

TUGAS AKHIR

PROTOTYPE SISTEM OTOMASI GERBANG IRIGASI DENGAN IMPLEMENTASI MIKROKONTROLER BERBASIS IOT

Diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan
Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2020

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**PROTOTYPE SISTEM OTOMASI GARBANG IRIGASI DENGAN
IMPLEMENTASI MIKROKONTROLER BERBASIS IOT**

Diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan
Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

HARI SUKMONO
NIM. 16 1062 1012

Jember, 27 Januari 2020

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I



Ir. Herry Setyawan, M.T.
NIP. 195807181991031002

Dosen Penguji II



Sofia Ariyani, S.Si., M.T.
NIDN. 0709126702

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PROTOTYPE SISTEM OTOMASI GARBANG IRIGASI DENGAN
IMPLEMENTASI MIKROKONTROLER BERBASIS IOT**

Diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan
Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

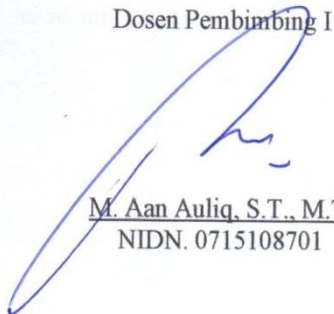
Oleh:

HARI SUKMONO
NIM. 16 1062 1012

Jember, 27 September 2020

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



M. Aan Auliq, S.T., M.T.
NIDN. 0715108701



Dosen Pembimbing II



Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.
NIDN. 0730018605

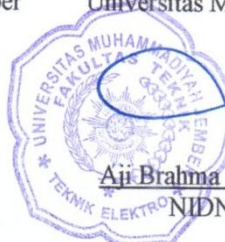

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



H. Suhartinah, M.T.
NPK. 95 05 246

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Jember



Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.
NIDN. 0730018605

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hari Sukmono
NIM : 16 1062 1012
Program Studi : S-1 Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berupa tugas akhir yang berjudul: **“Prototipe Sistem Otomasi Gerbang Irigasi Dengan Implementasi Mikrokontroler Berbasis IoT”**, adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 27 Januari 2020



Hari Sukmono
NIM. 16 1062 1012

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT karena hanya dengan rahmat, hidayah dan inayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul:

Prototipe Sistem Otomasi Gerbang Irigasi Dengan Implementasi Mikrokontroler

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

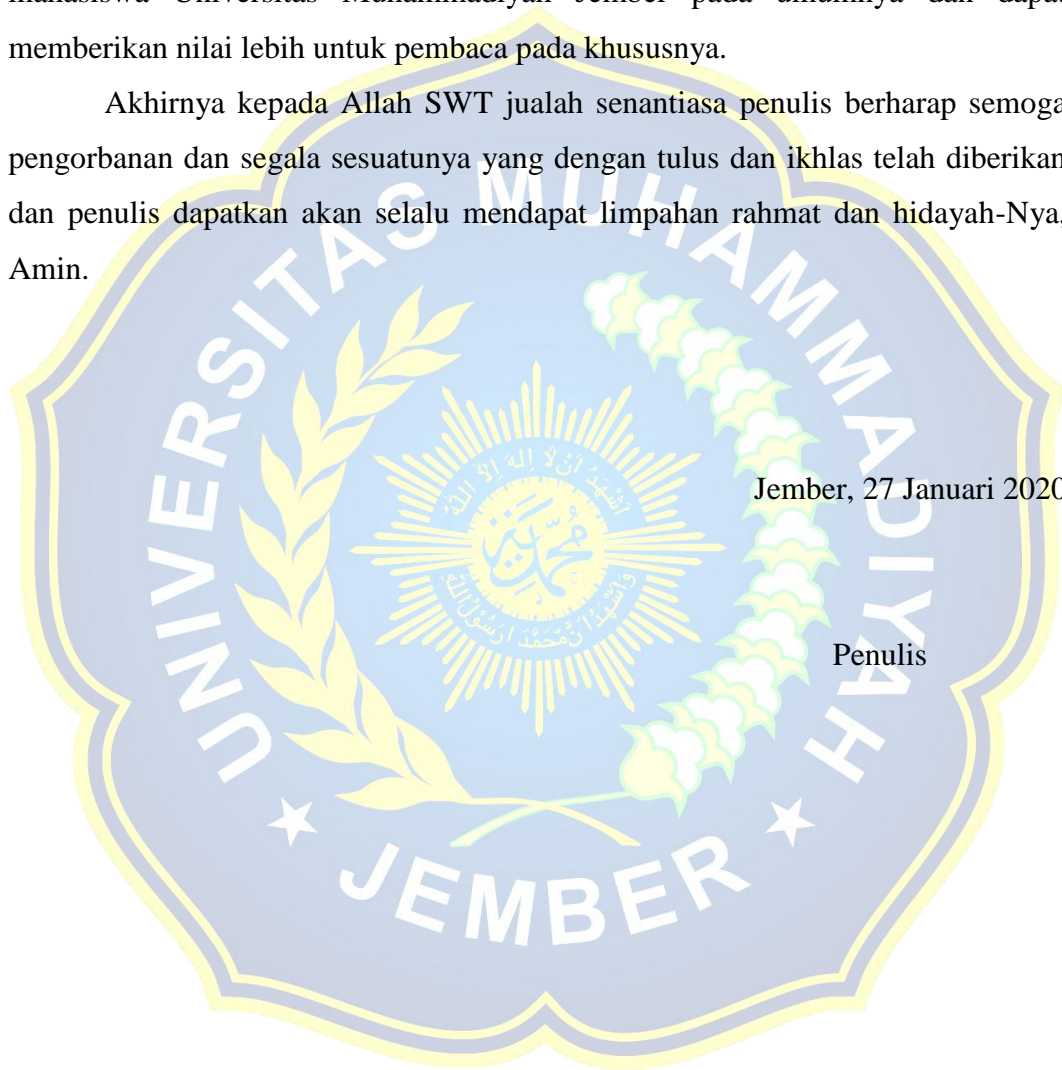
1. Ibu Ir. Suhartinah, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro dan Dosen Pembimbing II.
3. Kepada Bapak M. Aan Auliq, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberi banyak masukan dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
4. Kepada Bapak Ir. Herry Setiawan, M.T. serta Ibu Sofia Ariyani, S.Si., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Seluruh Staf Pengajar (Dosen) Fakultas Teknik Khususnya Staf Pengajar Teknik Elektro yang telah memberikan bekal pengetahuan selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik.
6. Seluruh Staf Karyawan/Karyawati Fakultas Teknik yang telah memberikan pelayanan terbaik selama mengikuti proses pendidikan.
7. Keluargaku tercinta Bapak, Ibu, dan Kakak dengan penuh kasih sayang dan kesabaran telah mendukung secara moril selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi (Universitas Muhammadiyah Jember).
8. Kepada teman-teman Elektro angkatan 2016, kebersamaan kita selama menempuh hari-hari perkuliahan semoga tetap terjalin indah sebagai kenangan abadi selamanya.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis berpegang pada teori yang pernah didapatkan dan bimbingan dari dosen pembimbing tugas akhir. Dan pihak-pihak lain yang sangat membantu hingga terselesaikannya tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada perancangan dan pembuatan tugas akhir ini. Oleh karena itu, besar harapan penulis untuk menerima saran dan kritik dari pembaca. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa Universitas Muhammadiyah Jember pada umumnya dan dapat memberikan nilai lebih untuk pembaca pada khususnya.

Akhirnya kepada Allah SWT jualah senantiasa penulis berharap semoga pengorbanan dan segala sesuatunya yang dengan tulus dan ikhlas telah diberikan dan penulis dapatkan akan selalu mendapat limpahan rahmat dan hidayah-Nya, Amin.

Jember, 27 Januari 2020

Penulis



MOTTO

“Satu-satunya sumber pengetahuan adalah pengalaman”

“Rahasia kreativitas adalah mengetahui bagaimana cara menyembunyikan sumber Anda”

“Agama tanpa ilmu dalah buta, ilmu tanpa agama adalah lumpuh”

(Albert Einstein)



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PEERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
MOTTO	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Metode Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.2. Dasar Teori.....	5
2.2.1. Mikrokontroler.....	5
2.2.2. <i>Wireless Local Area Network (Wireless LAN/WILAN)</i>	5
2.2.3. Arduino Uno 328P.....	6
2.2.4. Wemos D1 R2.....	8
2.2.5. <i>Software</i> Arduino IDE	9
2.2.6. Sensor Ultrasonik.....	10
2.2.7. Motor Servo	11
2.2.8. <i>Water Flow Sensor G1/2</i>	13
2.2.9. <i>WaterPump</i>	15
2.2.10. Relay	16
2.2.11. <i>Power Supply</i>	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1. Perangkat Keras	19
3.2. Perangkat Lunak	19
3.3. Desain Sistem.....	19
3.3.1. Diagram Blok.....	20
3.3.2. Flowchart	21
3.4. Desain Alat.....	23
3.5. Desain Aplikasi.....	25
3.6. Rumus Perhitungan.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Implementasi Sistem.....	27
4.2. Perangkat Keras yang Digunakan.....	28
4.3. Mikrokontroler.....	28
4.4. Perangkat Lunak yang Digunakan.....	29
4.5. Database.....	30
4.6. Web Servis.....	31
4.7. Perancangan Komponen.....	32
4.7.1. Perancangan Mikrokontroler.....	33
4.7.2. Perancangan Sensor Ultrasonik.....	37
4.7.3. Perancangan Servo Motor.....	38
4.7.4. Perancangan Sensor <i>Water Flow</i>	39
4.7.5. Perancangan Relay dan <i>Water Pump</i>	40
4.8. Pengujian Sistem.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1. Kesimpulan.....	49
5.2. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	51
Lampiran 1. Mikrokontroler.....	51
Lampiran 2. Listing Program	51
Lampiran 3. Perhitungan nilai error pada sensor ketinggian air	58
Lampiran 4. Perhitungan nilai rata-rata error.....	58



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Arduino Uno 328P	7
Gambar 2.2. <i>Board</i> Wemos D1 R2	8
Gambar 2.3. Arduino IDE.....	9
Gambar 2.4. <i>Sensor Ultrasonic</i> HC-SR04	10
Gambar 2.5. Jarak <i>Sensor Ultrasonic</i> H-SR04	11
Gambar 2.6. Motor Servo MG995	12
Gambar 2.7. Kontrol Motor Servo Dengan <i>Pulse Width Modulation</i>	13
Gambar 2.8. <i>Water Flow</i> Sensor G1/2.....	14
Gambar 2.10. Skematik Rangkaian <i>Water Flow</i> Sensor.....	14
Gambar 2.11. <i>Water Pump</i>	15
Gambar 2.12. Relay.....	16
Gambar 2.13. Struktur Sederhana Relay.....	17
Gambar 2.14. <i>Power Supply</i>	18
Gambar 3.1. Diagram Blok	20
Gambar 3.2. Diagram Alir	21
Gambar 3.3. Desain alat	23
Gambar 3.4. Desain Aplikasi	25
Gambar 4.1. Perangkat Keras.....	29
Gambar 4.2. Antarmuka Arduino IDE.....	30
Gambar 4.3. Rangkaian Interkoneksi Antara Wemos D1 dan Arduino.....	33
Gambar 4.4. Tampilan Serial Monitor Koneksi.....	33
Gambar 4.5. Tampilan Serial Monitor Delay Koneksi	34
Gambar 4.6. Tampilan Serial Monitor Delay <i>Upload Data</i>	35
Gambar 4.7. Tampilan Serial Monitor Koneksi ESP.....	36
Gambar 4.8. Rangkaian Sensor Ultrasonik Pada Mikrokontroler	37
Gambar 4.9. Rangkaian Servo, Sensor Ultrasonik Pada Mikrokontroler	38
Gambar 4.10. Rangkaian <i>Sensor Water Flow</i> Ultrasonik dan Servo Motor.....	39
Gambar 4.11. Rangkaian Relay dan <i>Water Pump</i>	40
Gambar 4.12. Rangkaian Keseluruhan Prototipe.....	41
Gambar 4.13. Grafik Pengujian Sensor A.....	42
Gambar 4.14. Grafik Pengujian Sensor B.....	43

Gambar 4.15. Grafik Pengujian Sensor C.....	44
Gambar 4.16. Grafik Pengujian Sensor D.....	45
Gambar 4.17. Grafik Pengujian Sensor E.....	46



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Spesifikasi <i>Wireless Local Area Network</i>	6
Tabel 2.2. Spesifikasi Arduino Uno 328P.....	7
Tabel 2.3. Spesifikasi Wimos D1 R2.....	8
Tabel 2.4. Spesifikasi <i>hardware sensor ultrasonic</i>	11
Tabel 2.5. Spesifikasi Motor Servo.....	12
Tabel 2.6. Spesifikasi <i>Water Flow Sensor</i>	14
Tabel 2.7. Spesifikasi <i>Water Pump</i>	16
Tabel 2.8. Spesifikasi Relay.....	16
Tabel 2.9. Spesifikasi <i>Power Supply</i>	18
Tabel 3.1. Spesifikasi Prototipe Irigasi	23
Tabel 4.1. Pengujian Komunikasi Koneksi.....	34
Tabel 4.2. Pengujian Delay Koneksi.....	34
Tabel 4.3. Pengujian Delay <i>Upload Data</i>	35
Tabel 4.4. Pengujian Pengiriman Data Sinyal Servo	36
Tabel 4.5. Pengujian Sensor Ultrasonik (Saluran Irigasi A).....	41
Tabel 4.6. Pengujian Sensor Ultrasonik (Saluran Irigasi B)	42
Tabel 4.7. Pengujian Sensor Ultrasonik (Saluran Irigasi C)	43
Tabel 4.8. Pengujian Sensor Ultrasonik (Saluran Irigasi D).....	44
Tabel 4.9. Pengujian Sensor Ultrasonik (Saluran Irigasi E)	45
Tabel 4.10. Pengujian Servo Motor Buka Tutup Gerbang (Saluran A,B,C) ...	47
Tabel 4.11. Pengujian Servo Motor Buka Tutup Gerbang (Saluran D,E,F)	47
Tabel 4.12. Hasil Pengujian Pelaksanaan jadwal.....	48
Tabel 4.13. Hasil Pengujian Sensor <i>Water Flow</i>	48