

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL PINTU
IRIGASI SAWAH BERBASIS IOT

TUGAS AKHIR

*Ditujukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S1)
Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Departemen Teknik
Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.*



Disusun Oleh :

SYARIFA HAFNI SIREGAR

NIM. 18065073 / 2018

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2024

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

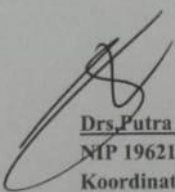
RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL PINTU
IRIGASI SAWAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

Nama : Syarifa Hafni Siregar
NIM : 18065073
Tahun Masuk : 2018
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

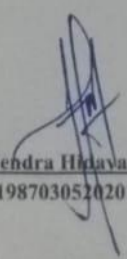
Padang, 10 Juni 2024

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing



Drs. Putra Java, MT
NIP 196210201986021001
Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika



Dr. Hendra Hidayat, S.Pd., M.Pd
NIP 198703052020121012

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

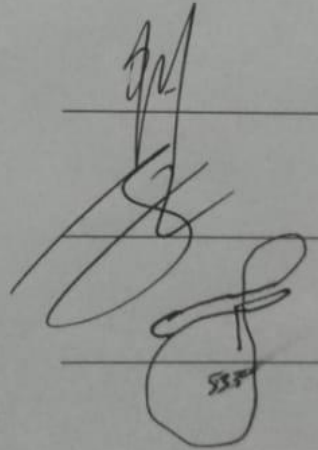
*Dinyatakan LULUS setelah mempertahankan skripsi di depan tim penguji
Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Departemen Teknik
Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.*

Judul : Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Pintu
Irigasi Sawah Berbasis *Internet Of Things* (IoT)
Nama : Syarifa Hafni Siregar
NIM : 18065073
Tahun Masuk : 2018
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, 10 Juni 2024

Tim Penguji

1. Ketua : Delsina Faiza, ST., MT
2. Anggota : Drs. Putra Jaya, MT
3. Anggota : Thamrin S.Pd., M.T



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syarifa Hafni Siregar
Tahun Masuk / NIM : 2018/ 1807673
Program Studi : SI Pendidikan Teknik Elektronika
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan , bahwa tugas Akhir yang berjudul "**Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Pintu Irigasi Sawah Berbasis *Internet Of Things* (IoT)**" adalah benar karya saya sendiri . Sepanjang Pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang dituliskan atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah lazim. Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 10 Juni 2024



SYARIFA HAFNI SIREGAR
18065073

Catatan:

^{*)}Coret yang tidak perlu

ABSTRAK

Syarifa Hafni Siregar : Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Pintu Irigasi Sawah Berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Alat monitoring dan kontrol pintu irigasi sawah berbasis IoT bertujuan memonitoring dan mengontrol pintu irigasi sawah dari jarak jauh. Monitoring dan kontrol pintu irigasi digunakan untuk mengatur ketinggian air sampai mencapai tingkat kelembaban tanah yang dibutuhkan. Alat ini dibuat dengan mengadopsi metode *waterfall*. Tahapan pembuatan meliputi *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Implementation* (Penerapan), dan *Testing* (Pengujian). Perancangan alat monitoring dan kontrol pintu irigasi didesain dalam sistem kontrol loop terbuka. Alat yang dihasilkan dapat mendeteksi tingkat ketinggian air dan kelembaban tanah pada sawah yang di ukur menggunakan sensor. Sinyal akan diproses oleh Arduino uno dan dapat dimonitoring melalui aplikasi blynk. Motor servo digunakan sebagai penggerak untuk membuka dan menutup pintu irigasi. Hasil pengujian menunjukkan monitoring dan kontrol pintu irigasi dapat dilakukan dari jarak jauh menggunakan jaringan sinyal internet.

Kata kunci : Monitoring, Kontrol, Irigasi Sawah, Sensor Kelembaban Tanah, *Internet of Things* (IoT).

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Alhamdulillahirabbil'amin, segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul "*Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Pintu Irigasi Sawah Berbasis Internet Of Things (IoT)*". Shalawat beserta salam kepada Rasulullah Salallahu'Alaihi Wasallam dan kepada keluarga, para sahabat dan orang-orang yang memperjuangkan risalah beliau sampai akhir zaman.

Penulisan laporan tugas akhir ini bertujuan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana (S1) di Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam penyusunan dan penulisan laporan Tugas Akhir ini banyak mendapatkan bimbingan dan perhatian dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hendra Hidayat, S.Pd., M.Pd., selaku Kepala Departemen Teknik Elektronika dan ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Putra Jaya, M.T, selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Delsina Faiza, ST, MT., selaku Dosen Penguji 1.
4. Bapak Thamrin S.Pd., M.T., selaku Dosen Penguji 2.

5. Bapak dan Ibu Dosen, Staf Pengajar dan Administrasi di Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Teman sekelas saya Wendi dan anggota kost gaming lainnya.
7. Rekan-rekan mahasiswa Departemen Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang, khususnya Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika angkatan 2018 dan semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga bimbingan yang telah diberikan dapat menjadi amalan yang baik dan mendapatkan imbalan dari Allah Subhana Wata'ala, Aamiin. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penulisan laporan.

Padang, Juni 2024

Syarifa Hafni Siregar

DAFTAR ISI

halaman

ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
A. <i>Internet Of Things</i> (IoT).....	7
B. Perangkat Keras.....	10
C. Perangkat Lunak.....	18
D. Kajian Relevan	21
BAB III METODE PEMBUATAN ALAT	22
A. Analisis Kebutuhan Alat.....	22
B. Desain.....	23
C. Implementasi	25

D. Testing	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
A. Pengujian Subsistem Rangkaian Input	40
B. Pengujian Subsistem Rangkaian Proses	42
C. Pengujian Subsistem Rangkaian Output.....	44
D. Pengujian Rangkaian Terintegrasi.....	45
E. Analisa Perangkat Lunak	47
F. Hasil Pengujian	53
BAB V PENUTUP.....	54
A. Kesimpulan.....	54
B. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....	55
Lampiran.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi NodeMCU ESP32.....	12
Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor <i>Water Level</i>	41
Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i>	42
Tabel 4. Hasil Pengujian Rangkaian Arduino Uno	43
Tabel 5. Hasil Pengujian NodeMCU ESP32.....	44
Tabel 6. Hasil Pengujian Rangkaian Motor Servo	45
Tabel 7. Hasil Pengujian Rangkaian Terintegrasi	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bentuk Fisik NodeMCU ESP32.....	11
Gambar 2. Board Arduino Uno	13
Gambar 3. Skematik Posisi Pin Arduino Uno.....	14
Gambar 4. Sensor Water level.....	15
Gambar 5. Soil Moisture sensor	17
Gambar 6. Motor Servo.....	18
Gambar 7. Tampilan Arduino IDE.....	19
Gambar 8. Sistem Kontrol Loop Terbuka.....	24
Gambar 9. Blok Diagram	25
Gambar 10. Rangkaian sensor soil moisture.....	26
Gambar 11. Rangkaian sensor water level	27
Gambar 12. Rangkaian Modul IoT NodeMCU ESP32.....	28
Gambar 13. Rangkaian Modul Arduino Uno	29
Gambar 14. Rangkaian motor servo.....	30
Gambar 15. Rangkaian Keseluruhan.....	31
Gambar 16. Flowchart Sistem.....	32
Gambar 17. Tampilan Arduino IDE.....	33
Gambar 18. Pengkoneksian Arduino IDE.....	33
Gambar 19. Penambahan Library pada sketch.....	34
Gambar 20. Pendefinisian Pin dan Inisiasi.....	34
Gambar 21. Pengisian Void Setup	35
Gambar 22. Pengisian Void Loop	35
Gambar 23. Verify Pengkodean	36

Gambar 24. Unggah kode Ke Arduino.....	36
Gambar 25. Tampilan aplikasi monitoring	37
Gambar 26.Tampilan spesifikasi alat	37

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara agraris dengan daerah pertanian yang cukup luas. Menurut Badan Pusat Statistik (2023) luas lahan sawah di Indonesia mencapai 8,11 juta ha (12,98%) dan lahan huma/ladang 5,02 juta ha (8,03%) dari lahan baku pertanian yang meliputi areal seluas 62,5 juta ha. Pertanian di Indonesia didominasi oleh pengolahan tanaman padi sebagai penghasil beras. Berdasarkan lahan, tanaman padi di Indonesia terdiri dari padi sawah dan padi ladang.

Padi ditanam di lahan pertanian yang berpetak-petak dan dibatasi oleh pematang (galengan), saluran untuk menahan air. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil produksi padi sawah antara lain: bibit dengan varietas unggul, pupuk berkualitas, pestisida yang cukup, dan irigasi yang stabil. Irigasi adalah salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap hasil produksi padi.

Irigasi digunakan untuk menjaga kestabilan pengairan sawah berdasarkan pertumbuhan padi. Pengairan berselang memberi kesempatan kepada akar untuk berkembang lebih baik, memudahkan pembenaman pupuk ke dalam tanah, dan mengurangi jumlah anakan yang tidak produktif. Pengairan berselang dilakukan dengan cara mengontrol pintu irigasi sesuai dengan periode dan pertumbuhan padi (Saidi & Dan Suci Primilestari, 2020). Pengontrolan pintu irigasi dengan jarak yang jauh menyebabkan

sering terjadi air yang melimpah. Diperlukan sebuah monitoring dan kontrol yang dapat dilakukan dari jarak jauh tanpa harus pergi ke sawah.

Sistem kontrol pintu irigasi sawah berbasis *Internet Of Things* telah dibuat oleh peneliti (Fanotona Lase, 2021). Sistem ini digunakan untuk memonitoring kelembaban tanah pada sawah dan mengendalikan pintu irigasi dari jarak jauh saat tanah sudah mencapai tingkat kelembaban. Sistem ini tidak menggunakan sensor yang mengukur tingkat ketinggian air sehingga air bisa melimpah sebelum mencapai tingkat kelembaban tanah.

Penelitian lain oleh (Alel & Aswardi, 2020) membuat alat buka tutup pintu otomatis pada irigasi sawah berbasis arduino uno dan monitoring menggunakan android. Sistem ini berfungsi untuk mengontrol pintu irigasi berdasarkan ketinggian air. Pintu air akan otomatis tertutup jika air yang melewati water level telah sesuai dengan set point . Ketinggian air yang terukur oleh water level dapat di monitoring menggunakan android. Sistem ini tidak menggunakan sensor kelembaban tanah sehingga pintu air bisa tertutup sebelum mencapai tingkat kelembaban tanah

Perancangan sistem monitoring dan kontrol pintu irigasi untuk mengatur ketinggian air berdasarkan tingkat kelembaban tanah. Alat ini di buat menggunakan mikrokontroller Arduino Uno sebagai pusat pengolah data dan perintah. Data dan perintah berasal dari sensor *soil moisture* dan sensor *water level*. Sensor *soil moisture* berfungsi untuk mengukur kelembaban tanah, sensor *water level* untuk mengukur ketinggian air di sawah, NodeMCU ESP32 sebagai penghubung alat dengan wifi.

Output dari sistem ini adalah tingkat kelembaban tanah dan ketinggian air yang terukur akan tampil di android. Petani dapat mengontrol buka tutup pintu irigasi dari jarak jauh untuk mengatur ketinggian air sampai mencapai tingkat kelembaban tanah yang dibutuhkan pada sawah. Berdasarkan kajian ini, maka dirancang suatu alat yang dibuat dalam bentuk tugas akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL PINTU IRIGASI SAWAH BERBASIS IOT”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikaji, dapat diidentifikasi beberapa masalah, yaitu:

1. Masih minimnya teknologi yang dapat memonitoring tingkat kelembaban tanah pada sawah melalui internet secara *real time*.
2. Masih minimnya teknologi yang dapat memonitoring ketinggian air pada sawah melalui internet secara *real time*.
3. Jarak pengontrol pintu irigasi yang jauh dan dilakukan dengan cara manual menyebabkan sering terjadi air yang melimpah saat tanah belum mencapai tingkat kelembaban tanah.
4. Masih minimnya pengembangan teknologi monitoring dan kontrol pintu irigasi dari jarak jauh untuk mengatur ketinggian air sampai mencapai tingkat kelembaban tanah pada sawah melalui internet.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, permasalahan dibatasi pada perancangan sistem monitoring dan kontrol pintu irigasi dari jarak jauh untuk mengatur ketinggian air sampai mencapai tingkat kelembaban tanah melalui internet dengan ruang lingkup sebagai berikut:

1. Perancangan subsistem rangkaian *input* yang dibentuk dari rangkaian utama berupa sensor *water level* untuk mengukur ketinggian air, dan sensor *soil moisture* untuk mengukur kelembaban tanah.
2. Perancangan subsistem rangkaian proses berupa Arduino Uno dan modul NodeMCU ESP32.
3. Perancangan subsistem *output* menggunakan servo untuk kontrol buka tutup pintu irigasi dari jarak jauh.
4. Mengintegrasikan subsistem menjadi sebuah sistem monitoring dan kontrol pintu irigasi sawah dari jarak jauh untuk mengatur ketinggian air sampai mencapai tingkat kelembaban tanah pada sawah.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari batasan masalah dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas yaitu :

1. Bagaimana Perancangan subsistem rangkaian *input* yang dibentuk dari rangkaian utama berupa sensor *water level* untuk mengukur ketinggian air, dan sensor *soil moisture* untuk mengukur kelembaban tanah?

2. Bagaimana Perancangan subsistem rangkaian proses yang dibentuk oleh komponen utama berupa Arduino Uno dan NodeMCU ESP32 sebagai pengendali rangkaian *input dan output*?
3. Bagaimana Perancangan subsistem *output* menggunakan servo untuk kontrol buka tutup pintu irigasi dari jarak jauh?
4. Bagaimana mengintegrasikan subsistem menjadi sebuah sistem monitoring dan kontrol pintu irigasi sawah dari jarak jauh untuk mengatur ketinggian air sampai mencapai tingkat kelembaban tanah?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dihasilkan subsistem rangkaian *input* yang dibentuk dari rangkaian utama berupa sensor *water level* untuk mengukur ketinggian air, dan sensor *soil moisture* untuk mengukur kelembaban tanah.
2. Dihasilkan subsistem rangkaian proses yang dibentuk oleh komponen utama berupa Arduino Uno dan NodeMCU ESP32 sebagai pengendali rangkaian *input dan output*.
3. Dihasilkan subsistem *output* menggunakan servo untuk kontrol buka tutup pintu irigasi dari jarak jauh.
4. Dihasilkan integrasi subsistem menjadi sebuah sistem monitoring dan kontrol pintu irigasi sawah dari jarak jauh untuk mengatur ketinggian air sampai mencapai tingkat kelembaban tanah.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Petani bisa memonitoring ketinggian air dan kelembaban tanah pada sawah dari jarak jauh tanpa harus datang langsung ke sawah.
2. Mempermudah petani mengontrol pintu irigasi untuk mengatur ketinggian air sampai mencapai tingkat kelembaban tanah yang dibutuhkan pada sawah.



This document was created with the Win2PDF "print to PDF" printer available at <http://www.win2pdf.com>

This version of Win2PDF 10 is for evaluation and non-commercial use only.

This page will not be added after purchasing Win2PDF.

<http://www.win2pdf.com/purchase/>