

SISTEM PENYIRAM TANAMAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)* DENGAN PEMANTAUAN TERHADAP KELEMBAPAN TANAH DAN SUHU UDARA MENGGUNAKAN SUMBER DAYA *SOLAR CELL* PADA TANAMAN SAWI HIJAU



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Program Studi Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

RIDHO ALHAQ FAHREZA

062230320591

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
SISTEM PENYIRAM TANAMAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)* DENGAN PEMANTAUAN TERHADAP KELEMBAPAN TANAH DAN SUHU UDARA MENGGUNAKAN SUMBER DAYA *SOLAR CELL* PADA TANAMAN SAWI HIJAU



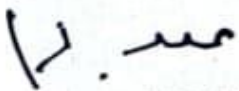
LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Program Studi Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
RIDHO ALHAQ FAHREZA
062230320591**

Menyetujui,

Pembimbing I.


Abdurrahman, S.T., M.Kom.
NIP. 196707111998021001

Pembimbing II

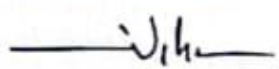

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 196705111992031003

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**


Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007

**Koordinator Program Studi
Teknik Elektronika**


Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP. 197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis yang berada tangan dibawah ini:

Nama : Ridho Alhaq Fahreza

NIM : 062230320591

Judul Laporan Akhir : Sistem Penyiram Tanaman Berbasis *Internet of Things (IoT)*
Dengan Pemantauan Terhadap Kelembapan Tanah dan Suhu
Udara Menggunakan Sumber Daya *Solar Cell* pada Tanaman
Sawi Hijau

Dengan ini, saya menyatakan bahwa Laporan Akhir saya ini merupakan hasil karya sendiri, yang telah disusun dengan bimbingan dan arahan dari Pembimbing I dan Pembimbing II. Seluruh isi laporan ini disusun berdasarkan hasil pemahaman pribadi dan berbagai sumber referensi yang relevan, yang telah disebutkan secara jelas dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap prinsip orisinalitas atau bentuk plagiarisme dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan kejujuran, tanpa adanya tekanan atau paksaan dari pihak manapun, sebagai bentuk tanggung jawab dan integritas saya sebagai mahasiswa.



Palembang, Juli 2025



Ridho Alhaq Fahreza

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Saya tidak mengukur kesuksesan seseorang dari seberapa tinggi ia memanjat, tetapi seberapa tinggi ia memantul ketika ia mencapai titik terendah." - Unknown

“Kesuksesan sejati bukan diukur dari seberapa besar pencapaian seseorang saat berada di atas, tetapi dari bagaimana ia mampu bangkit, belajar, dan melawan keadaan saat ia berada di titik terendah dalam hidupnya. Nikmati saja semua rasa lelah dari proses itu. Karena selalu ada hasil dari sebuah proses.”

Laporan Akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Keluarga tercinta Ayah, Ibu, Kak Angga, dan Kak great yang selalu menjadi alasan atas setiap langkahku, mendoakan setiap langkahku meraih cita-cita.
2. Kedua pembimbingku, Bapak Abdurrahman, S.T., M.Kom. dan Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. yang bukan hanya membimbing tapi juga menjadi orang tua yang mengajarkan tentang arti hidup.
3. Seluruh dosen Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu pengetahuannya selama pendidikan.
4. Kepada Oom Darjok, terima kasih banyak atas waktu, pikiran, tenaga dan motivasi serta semangat yang tiada hentinya selama beberapa tahun ini dalam mensupport dan mendoakan semua langkah prosesku.
5. Kepada teman – teman sangat ambisku Genta, Dimaz, Imam dan Jaka serta Guild “Warung Nenek” terima kasih banyak selalu memberikan semangat, motivasi doa saling bekerja sama disegala hal sehingga saya berada dititik ini.
6. Teman – teman seperjuangan Teknik Elektronika yang telah memberikan ilmu pengetahuannya selama pendidikan terkhususnya kelas ”6EB”
7. Almameter biruku, POLSRI.

ABSTRAK

SISTEM PENYIRAM TANAMAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) DENGAN PEMANTAUAN TERHADAP KELEMBAPAN TANAH DAN SUHU UDARA MENGGUNAKAN SUMBER DAYA *SOLAR CELL* PADA TANAMAN SAWI HIJAU.

(2025 : lxx + 61 Halaman + 37 Gambar + 9 Tabel + 11 Lampiran)

RIDHO ALHAQ FAHREZA

062230320591

TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Tanaman sawi hijau (*Brassica rapa var. parachinensis*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang membutuhkan perhatian khusus dalam hal penyiraman, terutama terkait kondisi kelembapan tanah dan suhu udara. Masalah seperti penyiraman berlebih atau kekurangan air dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Tujuan dari proyek ini adalah merancang sistem penyiram tanaman otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu memantau kelembapan tanah dan suhu udara secara *real-time* serta bekerja menggunakan sumber daya listrik dari panel surya. Sistem ini dibangun menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai unit kendali utama, 2 sensor kelembapan tanah kapasitif, 2 buah sensor DHT11 untuk suhu dan kelembapan udara, serta RTC DS3231 dan LCD I2C sebagai tampilan data. Sistem bekerja dalam dua mode: otomatis (berdasarkan sensor) dan manual (melalui aplikasi Blynk IoT). Pompa dan kipas dikendalikan menggunakan modul relay, sedangkan seluruh sistem disuplai oleh panel surya 100Wp, solar charge controller 30A, dan aki 37 Ah. Mode otomatis dapat menjaga kelembapan tanah pada kisaran ideal 50–70%, dan aplikasi Blynk mampu menampilkan data sensor serta memberikan kontrol jarak jauh secara responsif dan juga penggunaan Google Spreadsheet sebagai tempat penyimpanan data.

Kata Kunci: IoT, ESP32, penyiraman otomatis, sawi hijau, solar cell, kelembapan tanah.

ABSTRACT

INTERNET OF THINGS (IOT)-BASED PLANT WATERING SYSTEM WITH SOIL MOISTURE AND AIR TEMPERATURE MONITORING USING SOLAR POWER FOR MUSTARD GREENS CULTIVATION

(2025 : lxxv + 61 Pages + 37 Figures + 9 Tables + 11 Appendices)

RIDHO ALHAQ FAHREZA

062230320591

ELECTRICAL ENGINEERING

STUDY PROGRAM OF ELECTRONIC ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Green mustard (Brassica rapa var. parachinensis) is one of the horticultural commodities that requires special attention in terms of irrigation, particularly regarding soil moisture conditions and air temperature. Problems such as overwatering or water deficiency can inhibit plant growth. The objective of this project is to design an automatic plant irrigation system based on Internet of Things (IoT) that is capable of monitoring soil moisture and air temperature in real-time and operates using electrical power from solar panels. This system is built using an ESP32 microcontroller as the main control unit, 2 capacitive soil moisture sensors, 2 DHT11 sensors for temperature and air humidity, as well as RTC DS3231 and LCD I2C as data display. The system operates in two modes: automatic (sensor-based) and manual (through Blynk IoT application). The pump and fan are controlled using relay modules, while the entire system is supplied by a 100Wp solar panel, 30A solar charge controller, and 37 Ah battery. The automatic mode can maintain soil moisture within the ideal range of 50–70%, and the Blynk application is capable of displaying sensor data and providing responsive remote control, along with the use of Google Spreadsheet as data storage.

Keywords: IoT, ESP32, automatic irrigation, green mustard, solar cell, soil moisture.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat Menyusun dan menyelesaikan Proposal Laporan Akhir tepat pada waktunya. Proposal Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul “Sistem Penyiram Tanaman Berbasis *Internet of Things (IoT)* Dengan Pemantauan Terhadap Kelembapan Tanah dan Suhu Udara Menggunakan Sumber Daya *Solar Cell* pada Tanaman Sawi Hijau”.

Kelancaran proses pembuatan alat dan penulisan proposal dalam laporan akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, terselesaikannya proposal laporan akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak **Abdurrahman, S.T., M. Kom.** selaku **dosen pembimbing I**
2. Bapak **Yudi Wijanarko, S.T., M.T.** selaku **dosen pembimbing II**

Dalam menyelesaikan proposal akhir laporan akhir ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah meluangkan waktu untuk membantu dalam penyelesaian laporan akhir. Baik berupa bimbingan, pengarahan, nasihat, masukan yang secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Niksen Afrizal, S.T., M.Kom., Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Orang Tua tercinta dan keluarga tersayang yang selalu memberikan dukungan dan doa baik secara material dan nonmaterial.
7. Teman – teman seangkatan dan seperjuangan khususnya kelas 6 EB yang selama ini telah bersama – sama menjalani suka duka dalam menempuh pendidikan.
8. Semua pihak yang banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Laporan Akhir ini. Akhir kata, Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, adik – adik serta rekan – rekan mahasiswa khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya dan pihak yang membutuhkan sebagai penambah wawasan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
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 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penulisan	3
1.5 Manfaat Penulisan	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.6.1 Studi Literatur.....	3
1.6.2 Perancangan <i>Hardware</i>	4
1.6.3 Perancangan <i>Software</i>	4
1.6.4 Pengujian Alat	4
1.6.5 Pengambilan Data.....	4
1.6.6 Analisa.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica rapa var. parachinensis</i>)	6
2.2 Sistem Otomatis	8
2.3 Sistem <i>Monitoring</i>	9

2.4	Internet of Things	9
2.5	Kelembapan Tanah	10
2.6	Komponen yang Digunakan Dalam Pembuatan Alat Penyiram Tanaman Otomatis	11
2.6.1	Modul ESP32	11
2.6.2	Sensor <i>Capacitive Soil Moisture</i>	12
2.6.3	Sensor DHT11	14
2.6.4	<i>Real Time Clock (RTC)</i>	15
2.6.5	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	16
2.6.6	<i>I2C LCD</i>	17
2.6.7	Relay.....	17
2.6.8	Modul Regulator.....	18
2.6.8	Pompa Air Motor DC 12V	20
2.6.9	<i>Solar Cell Monocrystalline</i>	21
2.6.10	<i>Solar Charge Controller</i>	22
2.6.11	ACCU/Baterai	24
2.7	Software BLYNK IoT.....	25
2.8	Perbandingan Dengan Perancangan Alat Terdahulu	25
BAB III RANCANG BANGUN		29
3.1	Tahapan Perancangan	29
3.2	Tujuan Perancangan	29
3.4	Perancangan Alat.....	31
3.4.1	Pencangan Hardware	31
3.4.2	Perancangan <i>Software</i>	33
3.4.3	Blok Diagram	35
3.4.4	<i>Flowchart</i>	37
3.5	Pengujian Alat	39

3.6	Pengambilan Data.....	40
BAB IV PEMBAHASAN		41
4.1	Kalibrasi Sensor Kelembapan Tanah.....	41
4.2	Hasil Data Pengujian Sensor Kelembapan Tanah dan Status Pompa....	43
4.3	Hasil Data Pengujian Sensor DHT 11 Sebagai Pendeteksi Suhu Didalam Kotak Panel	53
4.4	Hasil Data Sensor Kelembapan Tanah Sensor Dengan Alat Ukur Manual	56
BAB V PENUTUP... ..		61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....		lxii
LAMPIRAN.....		- 1 -

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Sawi Hijau	7
Gambar 2.2 Sistem Control Open Loop.....	8
Gambar 2.3 Sistem Control Closed Loop	8
Gambar 2.4 Komponen Utama Internet of Things	10
Gambar 2.5 Gambar Datasheet ESP32 Wroom	12
Gambar 2.6 Capacitive Soil Moisture Sensor.....	13
Gambar 2.7 Sensor DHT11	15
Gambar 2.8 Modul Real Time Clock (RTC)	16
Gambar 2.9 Liquid Crystal Display (LCD) 16x2	16
Gambar 2.10 Modul I2C LCD	17
Gambar 2.11 Relay.....	18
Gambar 2.12 Modul XL6009 Step – Up (boost converter)	19
Gambar 2.13 Modul LM2596 Step - Down (Buck Converter).....	20
Gambar 2.14 Pompa air DC.....	20
Gambar 2.15 Solar Cell.....	21
Gambar 2.16 Solar Charge Controller	22
Gambar 2.17 Aki Panel Surya 12V 37Ah.....	24
Gambar 2.18 Logo Blynk IoT.....	25
Gambar 2.19 Blok Diagram Komunikasi Blynk IoT.....	25
Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Perancangan.....	29
Gambar 3.2 Gambar Ukuran Setiap Sisi Design Mekanik	32
Gambar 3.3 Gambar 3D Design Mekanik	32
Gambar 3.4 Gambar Elektrik	33
Gambar 3.5 Log Data Penyimpanan Google Spreadsheet	34
Gambar 3.6 User Interface (UI) aplikasi Blynk IoT	34
Gambar 3.7 Blok Diagram.....	35
Gambar 3.8 Flowchart	38
Gambar 4.1 Nilai ADC Pembacaan Sensor Kelembapan Tanah	42
Gambar 4.2 Grafik Pengujian Sensor Kelembapan Tanah Tanggal 8 Juli 2025 ..	44
Gambar 4.3 Grafik Pengujian Sensor Kelembapan Tanah Tanggal 9 Juli 2025 ..	46

Gambar 4.4 Grafik Sensor Kelembapan Tanah Tanggal 10 Juli 2025	48
Gambar 4.5 Grafik Sensor Kelembapan Tanah Tanggal 11 Juli 2025	50
Gambar 4.6 Grafik Sensor Kelembapan Tanah Tanggal 12 Juli 2025	52
Gambar 4.7 Pembacaan Kelembapan Tanah Sensor dan Manual	58
Gambar 4.8 Pembacaan Kelembapan Tanah Manual Soil 1	58
Gambar 4.9 Pembacaan Kelembapan Tanah Manual Soil 2	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kaidah Logika Kelembapan Tanah.....	14
Tabel 2.2 Tabel Perbandingan Perancangan Alat dengan yang terdahulu	14
Tabel 4.1 Persentase dari Nilai ADC	42
Tabel 4.2 Tabel Pengujian Sensor Kelembapan Tanah Tanggal 8 Juli 2025.....	43
Tabel 4.3 Tabel Pengujian Sensor Kelembapan Tanah Tanggal 9 Juli 2025.....	45
Tabel 4.4 Tabel Pengujian Sensor Kelembapan Tanah Tanggal 10 Juli 2025.....	47
Tabel 4.5 Tabel Pengujian Sensor Kelembapan Tanah Tanggal 11 Juli 2025.....	49
Tabel 4.6 Tabel Pengujian Sensor Kelembapan Tanah Tanggal 12 Juli 2025.....	51
Tabel 4.7 Tabel Pengujian Sensor DHT11 dilakukan Selama 5 Hari	54
Tabel 4.8 Tabel Pembacaan Kelembapan Tanah Sensor dan Manual.....	57