

**IMPLEMENTASI *CAPACITIVE SOIL MOISTURE* SENSOR UNTUK
PENGENDALIAN KELEMBABAN AKAR PADA SISTEM AEROPONIK
TANAMAN DAUN BAWANG**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**Oleh :
HASRO ANDHINI
062330320643**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI CAPACITIVE SOIL MOISTURE SENSOR UNTUK
PENGENDALIAN KELEMBABAN AKAR PADA SISTEM AEROPONIK
TANAMAN DAUN BAWANG



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

EASRO ANDHINI

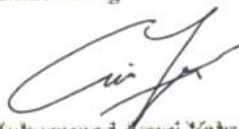
062330320643

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2

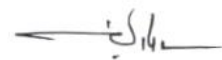

Dr. Ir. Yurri Oktavia, S.T., M.T.
NIP.197710162008122001


Muhammad Amri Yahya, S.Pd., M.Eng.
NIP.199305132012031010

Mengetahui,


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

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Elektronika


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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hasro Andhini

NIM : 06233030643

Judul : Implementasi *Capacitive Soil Moisture* Sensor untuk Pengendalian Kelembaban Akar pada Sistem Aeroponik Tanaman Daun Bawang

Menyatakan bahwa Laporan Akhir ini merupakan hasil karya sendiri dengan di dampingi pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Laporan Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 26 Juni 2026



Hasro Andhini

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Aku membahayakan nyawa ibu untuk lahir kedunia, jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya, dan aku membuat ayahku bekerja setiap hari hingga lelah, jadi aku pastikan lelahnya tidak sia sia”

-(Hasro Andhini)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim...

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan karunia dan rahmat serta hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan penuh kerendahan hati dan kesabaran yang luar biasa.

Keberhasilan dalam penulisan laporan akhir ini tentunya tidak terlepas dari berbagai bantuan pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua tersayang Ayah Muhammad Hadi dan Ibu Humairoh. Terima kasih penulis ucapkan atas segala pengorbanan dan ketulusan yang diberikan. Meskipun ayah dan ibu tidak sempat merasakan pendidikan dibangku perkuliahan, namun selalu senantiasa memberikan yang terbaik, tak kenal lelah mendoakan, mengusahakan, memberikan dukungan baik secara moral maupun finansial, serta memprioritaskan pendidikan dan kebahagiaan anak-anaknya. Semoga rahmat Allah SWT selalu mengiringi kehidupanmu yang barokah diberikan kesehatan, dan umur yang panjang.
2. Saudara laki – laki saya Muhammad Royyan yang memberikan dukungan dan doa serta semangat kepada penulis untuk menyelesaikan laporan akhir.
3. Kepada seluruh keluarga saya yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat kepada saya sehingga laporan akhir ini bisa terselesaikan.

4. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. Ir. Yurni Oktarina , S.T., M.T. selaku pembimbing I dan bapak Muhammad Amri Yahya, S.Pd., M.Eng. selaku pembimbing II yang dengan sabar, tulus, dan ikhlas meluangkan waktu disela kesibukan serta pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, motivasi, nasihat, dan saran yang berharga kepada penulis selama penyusunan laporan akhir.
5. Kepada Bapak Ibu Dosen Teknik Elektronika terima kasih telah memberikan ilmu dan pengalamannya serta mendidik penulis selama masa kuliah.
6. Nabila, Aini dan Aisyah yang selalu ada selama masa perkuliahan dari awal hingga akhir, selalu membantu satu sama lain, memberikan semangat dan tempat bertukar pikiran.
7. Teman – teman satu kelas EC’23 Teknik Elektronika yang telah memberikan semangat, dan motivasi kepada penulis.
8. Rekan-rekan Mahasiswa/i Teknik Elektronika angkatan 2023. Terima kasih atas kenangan dan pengalamannya.

ABSTRAK

IMPLEMENTASI *CAPACITIVE SOIL MOISTURE* SENSOR UNTUK PENGENDALIAN KELEMBABAN AKAR PADA SISTEM AEROPONIK TANAMAN DAUN BAWANG

2026: xiv + 67 Halaman + 23 Gambar + 13 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

HASRO ANDHINI

062330320643

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Budidaya tanaman daun bawang (*Allium fistulosum* L.) secara aeroponik merupakan salah satu metode bercocok tanam tanpa media tanah yang memanfaatkan kabut nutrisi sebagai sumber air dan unsur hara bagi tanaman. Pada sistem ini, kelembapan udara di sekitar area perakaran menjadi salah satu faktor penting yang memengaruhi proses penyerapan air dan nutrisi oleh akar tanaman. Kelembapan yang terlalu rendah dapat menyebabkan akar mengalami kekeringan sehingga pertumbuhan tanaman menjadi kurang optimal. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu menjaga kelembapan area perakaran agar tetap berada pada kondisi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pemantauan kelembapan secara manual dinilai kurang efektif karena memerlukan pengawasan secara terus-menerus dan berpotensi menimbulkan keterlambatan dalam proses penyiraman. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, digunakan sembilan sensor DHT22 sebagai pendeteksi kelembapan udara pada area perakaran yang dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32. Sistem menerapkan metode histeresis dengan mengaktifkan pompa misting ketika kelembapan berada di bawah 60% RH dan mematikannya ketika kelembapan melebihi 80% RH. Dengan penerapan sistem ini, proses pengendalian kelembapan area perakaran dapat dilakukan secara otomatis sehingga kondisi lingkungan di sekitar akar tetap terjaga dan mendukung pertumbuhan tanaman daun bawang pada sistem aeroponik.

Kata Kunci : : Aeroponik, Daun Bawang, Sensor DHT22, Mikrokontroler ESP32

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF A CAPACITIVE SOIL MOISTURE SENSOR FOR ROOT HUMIDITY CONTROL IN A WELSH ONION AEROPONIC SYSTEM

2026: xiv + 67 Pages + 23 Figures + 13 Tables + References + Appendices)

HASRO ANDHINI

062330320643

ELECTRICAL ENGINEERING

STUDY PROGRAM OF ELECTRONICS ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

*The cultivation of shallots (*Allium fistulosum* L.) using an aeroponic system is a soilless farming method that utilizes nutrient mist as the primary source of water and nutrients for plant growth. In this system, air humidity around the root zone is a crucial factor affecting the absorption of water and nutrients by the roots. Low humidity can cause the roots to dry out, resulting in suboptimal plant growth. Therefore, a system capable of maintaining root-zone humidity within the appropriate range is required. Manual humidity monitoring is considered inefficient because it requires continuous supervision and may lead to delays in the misting process. To address this issue, nine DHT22 sensors were employed to monitor air humidity around the root zone, with an ESP32 microcontroller serving as the main controller. The system implements a hysteresis control method by activating the misting pump when the humidity falls below 60% RH and deactivating it when the humidity exceeds 80% RH. The implementation of this system enables automatic control of root-zone humidity, ensuring suitable environmental conditions around the roots and supporting the optimal growth of shallots in an aeroponic cultivation system.*

Keywords: *Aeroponics, Shallots, DHT22 Sensor, ESP32 Microcontroller*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Implementasi *Capacitive Soil Moisture* Sensor untuk Pengendalian Kelembapan Akar pada Sistem Aeroponik Tanaman Daun Bawang” dengan baik.

Terima kasih kepada Dosen Pembimbing I, Ibu **Dr. Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T.** dan Dosen Pembimbing II, Bapak **Muhammad Amri Yahya, S.Pd., M.Eng.** yang telah berkenan membimbing penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.

Selama pengerjaan dan dalam penyusunan Laporan Akhir penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak mulai dari awal pelaksanaan hingga terselesainya Laporan Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Hj. Ir. Linda Wati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Niksen Alafrizal, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Staf Teknisi Laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ayah dan Ibu yang selalu memberi dukungan baik moral maupun material serta selalu memberikan semangat juga Adik saya yang menjadi salah satu alasan saya dalam menyelesaikan Lapoan Akhir ini.
8. Kepada Diah dan Nabila teman satu kelompok dalam menyelesaikan Laporan Akhir.

9. Teman-teman seperjuangan yaitu Aisyah, Aini dan Nabila yang selalu memberikan semangat serta terkhususnya teman kelas Elektronika C angkatan 2023
10. Semua keluarga yang telah memberikan dukungan kepada penulis.

Laporan Akhir ini masih memerlukan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan berikutnya agar dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan pembaca khususnya Mahasiswa/I Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Palembang, 26 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR ORISINALITAS	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metodologi Penelitian.....	4
1.5.1 Metode Literatur	4
1.5.2 Metode Observasi	5
1.5.3 Metode Konsultasi	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINAJUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sistem Aeroponik	6

2.2	Tanaman Daun Bawang.....	7
2.2.1	Klasifikasi Tanaman Daun Bawang.....	8
2.2.2	Karakteristik Daun Bawang.....	8
2.2.3	Sistem Perakaran	8
2.2.4	Kebutuhan Air dan Kelembaban.....	9
2.2.5	Kebutuhan Nutrisi.....	9
2.2.6	Pengaruh Lingkungan terhadap Pertumbuhan.....	9
2.2.7	Daun Bawang dalam Sistem Aeroponik	10
2.2.8	Pentingnya Pengendalian Kelembaban Akar.....	10
2.3	Sistem Pengendalian Otomatis	10
2.3.1	Sensor	11
2.3.2	Mikrokontroler.....	15
2.3.3	Pompa DC.....	19
2.3.4	Nozzle Misting.....	20
2.4	Relay	21
2.4.1	Relay Satu Channel.....	21
2.5	LCD (Liquid Crystal Display Inter-Integrated Circuit).....	24
2.5.1	Spesifikasi LCD.....	25
2.5.2	Modul I2C Pada LCD	26
2.6	Adaptor	26
2.7	Internet Of Things (IOT)	28
2.8	Monitoring	29
2.8.1	Bylnk	29
2.9	Validasi Sensor DHT22	30
2.10	Metode Histerisis	32

BAB III RANCANG BANGUN.....	30
3.1 Rancang Bangun.....	30
3.2 Tujuan Perancangan.....	32
3.3 Perancangan Sistem.....	32
3.4 Perancangan Arsitektur.....	33
3.5 Kebutuhan Sistem Perancangan	35
3.5.1 Perancangan Mekanik.....	37
3.5.2 Perancangan Elektrikal	41
3.6 Sensor Kelembapan DHT22 Pada ESP32	45
3.7 Relay 1 Channel pada ESP32	47
3.8 Blok Diagram.....	48
3.9 <i>Flowchart</i>	50
3.9.2 <i>Flowchart</i> Monitoring Blynk.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1 Tujuan Pengujian	53
4.2 Skenario dan Parameter Pengujian	55
4.3 Hasil Pengukuran Kelembapan DHT22	56
4.4 Pengujian Pompa Air	60
Tabel 4.7 Pengujian Tegangan Pompa.....	61
4.5 Analisa Data.....	61
BAB V PENUTUP	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Aeroponik.....	7
Gambar 2.2 Daun Bawang.....	7
Gambar 2.3 DHT22	11
Gambar 2.4 Perubahan Sinyal	11
Gambar 2.5 ESP32.....	15
Gambar 2.6 Konfigurasi ESP32	16
Gambar 2.7 Pompa DC	18
Gambar 2.8 ESP32.....	19
Gambar 2.9 Relay Satu Channel.....	20
Gambar 2.10 LCD	22
Gambar 2.11 Modul I2C LCD	23
Gambar 2.12 Adaptor	25
Gambar 3.1 Flowchart Rencana Pelaksanaan	30
Gambar 3.2 Perancangan Arsitektur	34
Gambar 3.3 Perancangan Mekanik.....	40
Gambar 3.4 Perancangan Elektrikal	42
Gambar 3.5 Skematik Elektrikal.....	43
Gambar 3.6 Rangkaian Skematik Diagram Sensor DHT22	44
Gambar 3.7 Blok Diagram.....	47
Gambar 3.8 Flowchart penyiraman	49
Gambar 3.9 Flowchart Monitoring Blynk	51
Gambar 4.1 Sistem Aeroponik.....	53
Gambar 4.2 Grafik Pengujian Sensor DHT22	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor DHT22	15
Tabel 2.2 Spesifikasi ESP32	16
Tabel 2.3 Saluran Terinal Relay	21
Tabel 2.4 Spesifikasi Relay Satu Channel	21
Tabel 2.5 Spesifikasi LCD	23
Tabel 3.2 Mapping Keseluruhan Sistem Aeroponik	46
Tabel 4.1 Parameter Pengujian	54
Tabel 4.2 Pengujian Sensor DHT22 pada Rabu, 17 Juni 2026.....	55
Tabel 4.3 Pengujian Sensor DHT22 pada Kamis, 18 Juni 2026.....	55
Tabel 4.4 Pengujian Sensor DHT22 pada Senin, 22 Juni 2026	56
Tabel 4.5 Pengujian Sensor DHT22 pada Selasa, 23 Juni 2026.....	56
Tabel 4.6 Pengujian Sensor DHT22 pada Rabu, 24 Juni 2026.....	56
Tabel 4.7 Pengujian Relay	58