

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL SIRKULASI
NUTRISI DAN SISTEM PENGKABUTAN AKAR BAYAM
PADA AEROPONIK BERBASIS TENAGA SURYA**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

INDRA SATRIA

062330320669

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL SIRKULASI NUTRISI DAN
SISTEM PENGKABUTAN AKAR BAYAM PADA AEROPONIK
BERBASIS TENAGA SURYA



LAPORAN AKHIR

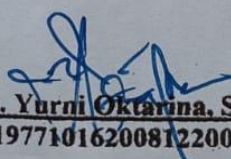
Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Elektronika

Oleh :

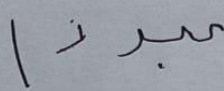
INDRA SATRIA
062330320669

Menyetujui,

Pembimbing I

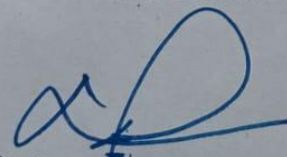

Dr. Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T.
NIP. 197710162008122001

Pembimbing II

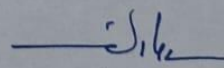

Abdurrahman, S.T., M.Kom.
NIP. 196707111998021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro


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 : Indra Satria
NPM : 062330320669
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : D3 Teknik Elektronika
Judul : Rancang Bangun Sistem Kontrol Sirkulasi Nutrisi dan Sistem Pengkabutan Akar Bayam Pada Aeroponik Berbasis Tenaga Surya

Menyatakan bahwa Laporan Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing I dan pembimbing II serta bukan hasil plagiasi. Apabila ditemukan unsur plagiasi 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 siapapun.



Palembang, 16 Juli 2026



INDRA SATRIA

NIM 062330320669

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Allah Tidak Membebani Seseorang Melainkan Sesuai dengan Kesanggupannya.”

(Q.S Al-Baqarah : 286)

"Genius is one percent inspiration and ninety-nine percent perspiration."

(Thomas A. Edison)

Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Keluarga tercinta, Ibuku Rusmini dan Ayahku Darwin serta kakakku Landra Rizky Darusman, yang selalu memberikan dukungan moril dan material hingga saya bisa berada pada titik ini.
2. Dosen pembimbingku, Ibu Dr. Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T Selaku Pembimbing I dan Bapak Abdurrahman, S.T., M.Kom Selaku Pembimbing II beserta Dosen Politeknik Negeri Sriwijaya Khususnya Jurusan Eletro Prodi Elektronika.
3. Teman seperjuangan dalam menulis Laporan dari awal hingga akhir.
4. Teman kelas elektronika tahun 2023 yang senantiasa membantu menyelesaikan tugas kuliah bersama-sama.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL SIRKULASI NUTRISI DAN SISTEM PENGKABUTAN AKAR BAYAM PADA AEROPONIK BERBASIS TENAGA SURYA

**(2026 : xiii + 59 Halaman + 37 Gambar + 12 Tabel + Daftar Pustaka +
Lampiran)**

INDRA SATRIA

062330320669

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Aeroponik merupakan metode budidaya tanaman tanpa media tanah yang memanfaatkan larutan nutrisi dalam bentuk kabut untuk memenuhi kebutuhan air dan unsur hara tanaman. Keberhasilan sistem aeroponik sangat bergantung pada kontinuitas pengkabutan akar dan ketersediaan larutan nutrisi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem kontrol sirkulasi nutrisi serta sistem pengkabutan akar bayam berbasis tenaga surya menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560. Sistem ini memanfaatkan sensor Real Time Clock (RTC) DS3231 untuk mengatur jadwal pengkabutan secara otomatis dan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi ketinggian air pada tangki nutrisi sehingga proses pengisian nutrisi dapat berlangsung secara otomatis. Sumber energi utama sistem berasal dari panel surya yang dilengkapi solar charge controller dan baterai sebagai penyimpan energi.

**Kata kunci: Aeroponik, Arduino Mega 2560, Sensor Ultrasonik HC-SR04,
RTC DS3231, Panel Surya, Pengkabutan Akar.**

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A NUTRIENT CIRCULATION CONTROL SYSTEM AND ROOT MISTING SYSTEM FOR SPINACH AEROPONICS POWERED BY SOLAR ENERGY

(2026 : xiii + 59 Pages + 37 Figures + 12 Tables + References + Appendices)

INDRA SATRIA

062330320669

ELECTRICAL ENGINEERING

STUDY PROGRAM ELECTRONICS ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Aeroponics is a soilless cultivation method that utilizes nutrient solution in the form of mist to supply water and essential nutrients to plant roots. The performance of an aeroponic system largely depends on the continuity of root misting and the availability of nutrient solution. This study aims to design and develop a solar-powered nutrient circulation control system and root misting system for spinach using an Arduino Mega 2560 microcontroller. The system employs a DS3231 Real-Time Clock (RTC) module to automatically schedule the root misting process and an HC-SR04 ultrasonic sensor to monitor the nutrient tank water level, enabling automatic nutrient replenishment when required. The system is powered by a solar photovoltaic panel integrated with a solar charge controller and a battery for energy storage.

Keywords: *Aeroponics, Arduino Mega 2560, HC-SR04 Ultrasonic Sensor, DS3231 Real-Time Clock (RTC), Solar Panel, Root Misting.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga pelaksanaan laporan akhir dapat dilaksanakan dengan baik dan laporan akhir ini berhasil disusun sesuai dengan waktu yang telah direncanakan. Judul yang diangkat dalam laporan akhir ini adalah **“RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL SIRKULASI NUTRISI DAN SISTEM PENGKABUTAN AKAR BAYAM PADA AEROPONIK BERBASIS TENAGA SURYA”**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama pelaksanaan dan pembuatan laporan akhir ini. Secara khusus, apresiasi dan terima kasih ditujukan kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnaidi, 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 Ir. Hj. Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis menyelesaikan pelaksanaan laporan akhir.
6. Bapak Abdurrahman, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis menyelesaikan pelaksanaan laporan akhir.
7. Seluruh Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Seluruh Staff Teknisi Laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Ayah, Ibu, dan Kakak tercinta yang selalu memberikan dorongan moral, semangat, ridho, keikhlasan hati serta doa kepada penulis.
10. Keluarga yang memberikan dukungan dan bantu mendoakan.
11. Teman seperjuangan DIII Teknik Elektronika Angkatan 2023.
12. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satupersatu sehingga laporan akhir ini dapat terselesaikan. tidak lain harapan penulis semoga Allah SWT membalas segala kebaikan, keikhlasan, serta keridhoan kepada mereka semua.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari laporan ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Palembang,.....Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metodologi Penulisan.....	5
1.5.1 Metode Literatur.....	5
1.5.2 Metode Observasi.....	5
1.5.3 Metode Konsultasi	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Aeroponik	7
2.2 Bayam	8
2.3 Nutrisi Hidroponik AB Mix.....	9
2.4 Sistem <i>Water Fogging</i>	10
2.4.1 <i>Fogging Set</i>	11
2.4.2 <i>Nozzle</i>	11
2.5 Perbandingan Budidaya Bayam pada Sistem Aeroponik dan Media Tanah.....	12
2.6 Panel Surya	13
2.7 <i>Solar Charge Controller</i>	14
2.8 Baterai	15

2.9	Sensor.....	15
2.9.1	Sensor Ultrasonik.....	16
2.9.1.1	Sensor Ultrasonik HC SR04.....	18
2.9.1.2	Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HCSR 04.....	19
2.9.2	Sensor Real Time Clock (RTC).....	21
2.9.2.1	Sensor RTC DS3231.....	22
2.10	Mikrokontroller.....	23
2.10.1	Arduino Mega.....	25
2.11	Relay.....	26
2.12	Pompa Air DC.....	27
2.13	<i>Submersible Pomp</i>	28
2.14	Liquid Crystal Display.....	28
BAB III RANCANG BANGUN		30
3.1	Tujuan Perancangan.....	30
3.2	Perancangan Sistem.....	30
3.2.1	Diagram Blok.....	30
3.2.2	<i>Flowchart</i>	32
3.3	Tahap Perancangan.....	35
3.3.1	Perancangan Elektrikal.....	35
3.3.2	Perancangan Mekanik.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Tujuan Pengambilan Data.....	42
4.2	Komponen Utama Pengambilan Data.....	42
4.3	Alat-alat Pendukung Pengambilan Data.....	43
4.4	Langkah Pengambilan Data.....	43
4.5	Data Pengujian.....	44
4.5.1	Pengujian Program.....	44
4.5.2	Pengujian Sensor Ultrasonik.....	44
4.5.3	Pengujian Pompa DC.....	45
4.5.4	Pengujian Sensor RTC.....	46
4.5.5	Pengujian Relay.....	48

4.5.6	Pegujian Panel Surya.....	48
4.6	Alat Pengkabutan Nutrisi Otomatis Pada Pertanian Aeroponik.....	49
4.7	Data Sistem Pengkabutan Pertanian Aeroponik Tanaman Bayam	51
4.8	Analisa	56
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		60
LAMPIRAN I		63
LAMPIRAN II.....		71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Aeroponik.....	8
Gambar 2. 2 Bayam.....	9
Gambar 2. 3 Nutrisi Hidroponik AB Mix	10
Gambar 2. 4 <i>Water Fogging</i> Pada Aeroponik.....	11
Gambar 2. 5 <i>Nozzle</i>	12
Gambar 2. 6 Panel Surya.....	14
Gambar 2. 7 Solar Charge Controller	14
Gambar 2. 8 Baterai	15
Gambar 2. 9 Sensor Ultrasonik	17
Gambar 2. 10 Pin Sensor Ultrasonik HC SR04	19
Gambar 2. 11 Prinsip Kerja Sensor HC SR04	20
Gambar 2. 12 Timing Diagram Gelombang Sensor Ultrasonik.....	20
Gambar 2. 13 <i>Real Time Clock</i> (RTC).....	22
Gambar 2. 14 Pin RTC DS3231.....	23
Gambar 2. 15 Diagram Mikrokontroller	24
Gambar 2. 16 <i>Pinout</i> Arduino Mega 2560.....	25
Gambar 2. 17 Relay.....	27
Gambar 2. 18 Pompa Air DC	27
Gambar 2. 19 <i>Submersible Pomp</i>	28
Gambar 2. 20 Liquid Crystal Display	29
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem Kerja Sensor RTC.....	31
Gambar 3. 2 Digram Blok Sistem Kerja Sensor Ultrasonik	31
Gambar 3. 3 Sistem Pengkabutan Nutrisi Pada Aeroponik	32
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Sistem Pengkabutan Aeroponik	34
Gambar 3. 5 Perancangan Elektrikal.....	37
Gambar 3. 6 Kerangka Tampak Depan.....	39
Gambar 3. 7 Box Container Yang Telah Dipasang Nozzle	39
Gambar 3. 8 Box Container Yang Telah Dipasang Netpot.....	40
Gambar 3. 9 Pemasangan Sensor Ultrasonik	40
Gambar 3. 10 Perancangan Mekanik	41
Gambar 4. 1 Data Pengujian Sensor Ultrasonik.....	45
Gambar 4. 2 Pengujian Pompa 1.....	46
Gambar 4. 3 Pengujian Sensor RTC	47
Gambar 4. 4 Alat penyiraman nutrisi aeroponik.....	49
Gambar 4. 5 Saat Pengkabutan Aktif.....	50
Gambar 4. 6 Grafik Ketinggian Air Pada 21 Juni 2026.....	52
Gambar 4. 7 Grafik Ketinggian Air Pada Tanggal 22 Juni 2026.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Budidaya Bayam pada Sistem Aeroponik dan Media Tanah	12
Tabel 3. 1 Nama-Nama Komponen	35
Tabel 3. 2 Alat Untuk Membuat Mekanik	38
Tabel 3. 3 Bahan Mekanik	38
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor Ultrasonik	44
Tabel 4. 2 Pengujian Pompa 1.....	45
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor RTC	46
Tabel 4. 4 Pengujian RTC pada Pompa 1	47
Tabel 4. 5 Pengujian Relay	48
Tabel 4. 6 Data Pengujian Panel Surya.....	48
Tabel 4. 7 Data Sistem Pengkabutan Pada 21 Juni 2026	51
Tabel 4. 8 Data Sistem Pengkabutan Pada 22 Juni 2026	53