

KARYA ILMIAH
PROTOTIPE ALAT PEMUPUKAN KELAPA SAWIT



Sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Elektro

Diajukan oleh:

FIRZON MUHAROM

181720051

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA PALEMBANG

2024

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH

PROTOTIPE ALAT PEMUPUKAN KELAPA SAWIT

FIRZON MUHAROM

181720051

Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarja Teknik pada Program Studi Teknik Elektro

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**



Ir. Nina Paramytha Is, M.sc.

NIP. 1201099354

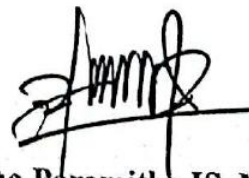
**Palembang, 2024
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma
Dekan,**

Ketua Program Studi Teknik Elektro,



**Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi**

**Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM.
NIP. 220401508**



**Ir. Nina Paramitha IS, M.Sc
NIP: 120109354**

HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH

Karya Ilmiah Berjudul "Prototipe Alat Pemupukan Kelapa Sawit" Oleh Firzon Muharom. Telah dipertahankan di depan komisi penguji pada hari Senin, 17 Februari 2025.

Komisi Penguji

1. Ketua : Ir. Nina Paramytha IS. M.sc. (.....)
2. Anggota : Endah Fitriani, S.T., M.T. (.....)
3. Anggota : Timur Dali Purwanto, M.kom. (.....)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma


Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi
Ir. Nina Paramytha Is, M.sc.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Firzon Muharom

NIM : 181720051

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya ilmiah saya adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lainnya;
2. Karya tulis ini sepenuhnya merupakan konsep, rumusan, dan penelitian saya sendiri, yang dilakukan di bawah bimbingan tim pembimbing;
3. Tidak memuat karya atau pandangan yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali jika secara tegas dikutip secara tertulis dan mencantumkan nama pengarang beserta kutipannya dalam daftar pustaka;
4. Saya setuju bahwa karya ilmiah yang saya hasilkan dapat dipublikasikan secara daring kepada masyarakat dengan mengunggahnya ke internet dan melakukan pengesahan menggunakan plagiarism checker;
5. Saya menganggap serius surat pernyataan ini, dan saya setuju untuk menerima konsekuensi sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku apabila terbukti saya telah melanggar salah satu peraturan atau pernyataan saya tidak benar.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Palembang, 15 Desember 2025



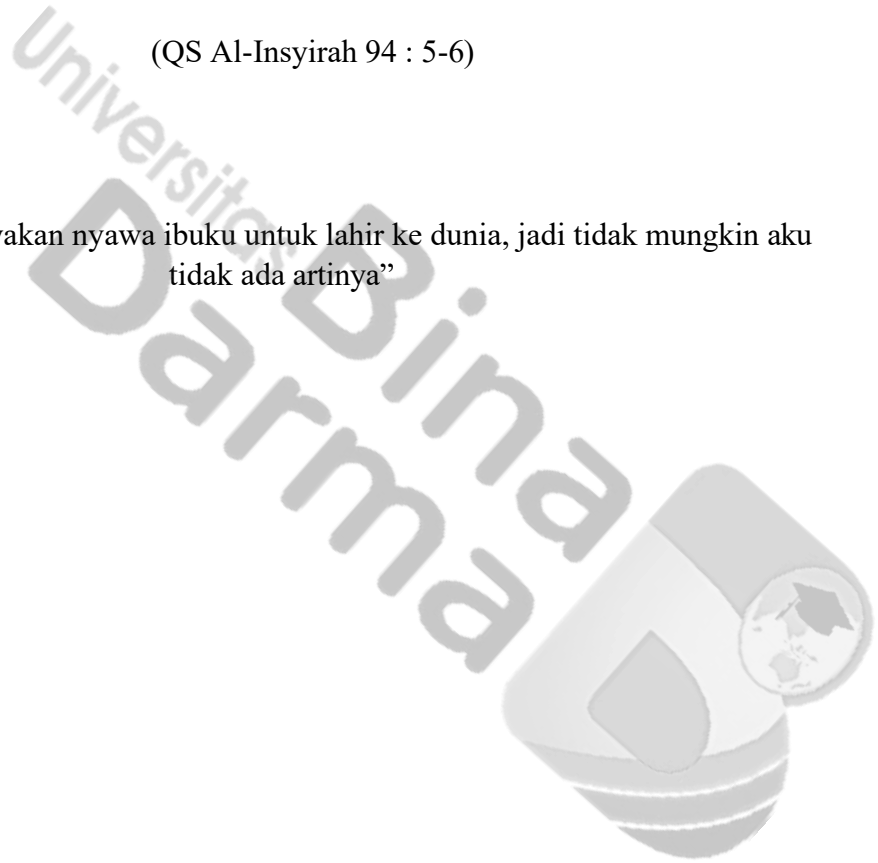
Firzon Muharom
181720051

MOTTO

“Allah memang tidak menjanjikan hidupmu akan selalu mudah, tapi dua kali Allah berjanji bahwa: fa inna ma’al-‘usri yusra, inna ma’al-isri yusra’

(QS Al-Insyirah 94 : 5-6)

“Aku membahayakan nyawa ibuku untuk lahir ke dunia, jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya”



ABSTRACT

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN AUTOMATIC LIGHTING CONTROL SYSTEM FOR LABORATORY ROOMS

Oil palm is one of Indonesia's main plantation commodities, whose productivity is strongly influenced by soil nutrient availability. Fertilization processes that do not consider soil conditions may lead to inappropriate fertilizer application. This study aims to design and test a prototype of an automatic oil palm fertilization system based on sensors and a microcontroller. The research method employed is Research and Development (R&D), which includes literature review, system design, hardware assembly, microcontroller programming, and system performance testing. The system utilizes a soil moisture sensor as the basis for fertilization and irrigation control, and an ultrasonic sensor for obstacle detection. The test results indicate that all system components operate with stable voltage values and comply with their technical specifications. The obstacle detection system is able to detect objects up to a distance of 100 cm and provides appropriate responses to the movement of the device. In addition, the automatic fertilization and irrigation system operates based on soil moisture conditions, where actions are performed when the soil is classified as dry. These results demonstrate that the developed prototype is capable of performing automatic oil palm fertilization in accordance with environmental conditions.

Keywords: *oil palm, automatic fertilization, microcontroller, soil moisture sensor, prototype*

ABSTRAK

PROTOTIPE ALAT PEMUPUKAN KELAPA SAWIT

Kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan utama di Indonesia yang produktivitasnya sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dalam tanah. Proses pemupukan yang dilakukan tanpa mempertimbangkan kondisi tanah berpotensi menyebabkan penggunaan pupuk yang kurang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji prototipe alat pemupukan kelapa sawit berbasis sistem kendali otomatis dengan memanfaatkan sensor dan mikrokontroler. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D), yang meliputi tahap studi literatur, perancangan sistem, perakitan perangkat keras, pemrograman mikrokontroler, serta pengujian kinerja alat. Sistem dirancang menggunakan sensor kelembapan tanah sebagai dasar pengambilan keputusan pemupukan dan penyiraman, serta sensor ultrasonik sebagai sistem deteksi hambatan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh komponen sistem memiliki nilai tegangan yang stabil dan sesuai dengan spesifikasi. Sistem deteksi hambatan mampu mendeteksi objek hingga jarak 100 cm dan memberikan respons yang sesuai terhadap pergerakan alat. Selain itu, sistem pemupukan dan penyiraman otomatis mampu bekerja berdasarkan kondisi kelembapan tanah, di mana tindakan dilakukan ketika tanah berada pada kondisi kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe alat mampu menjalankan fungsi pemupukan kelapa sawit secara otomatis sesuai dengan kondisi lingkungan.

Kata Kunci: kelapa sawit, pemupukan otomatis, mikrokontroler, sensor kelembapan tanah, prototipe

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-nya penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Prototipe Alat Pemupukan Kelapa Sawit”. Shalawat serta salam tak lupa disanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, dan pengikutnya hingga akhir hayat. Skripsi ini dibuat sebagai persyaratan menyelesaikan Strata Satu (S1) program studi teknik elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang tak henti-hentinya selalu mendukung, memberi semangat, serta mendoakan saya dalam proses pembuatan laporan penelitian ini dan juga ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada ibu Ir Nina Paramytha Is M.sc. selaku pembimbing.

Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya atas kesempatan dan berbagai bantuan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan, kepada:

1. Ibu Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M. Selaku rektor Universitas Bina Darma.
2. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.kom., MMSI., MKM. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Bina Darma.
3. Ibu Ir. Nina Paramytha IS. M.Sc. Selaku Pembimbing dan Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma.
4. Ibu Endah Fitriani, S.T., M. T dan Bapak Timur Dali Purwanto M. Kom.

5. Teman-teman yang selalu mendukung dalam menyelesaikan laporan penelitian ini.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dan membantu menyelesaikan laporan penelitian ini. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian aamiin.

Dalam pembuatan laporan ini penulis sangat menyadari banyak sekali kekurangan dan keterbatasan dari segi penulisan dan isi. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan semoga laporan penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua khususnya Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Palembang, 15 Desember 2025

Firzon Muharom

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESEHAN KARYA ILMIAH.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN KARYA ILMIAH.	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	3
1.2 Perumusan 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 Metode Penulisan.....	5
1.5.1 Metode Literatur.....	5
1.5.2 Metode Konsultasi.....	5
1.5.3 Laboraotium.....	5

1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pemupuk Kelapa Sawit.....	7
2.2 Blok Diagram	9
2.3 Input.....	9
2.3.1 Baterai Li-po.....	9
2.3.2 Modul Step Down LM2596.....	10
2.3.3 Sensor Ultrasonik	12
2.3.4 Sensor Soil Moisture	13
2.4 Proses.....	14
2.4.1 Arduino Nano	15
2.5 Output	19
2.5.1 Driver Motor L298N.....	19
2.5.2 Motor Servo.....	21
2.5.3 Motor Relay	22
BAB III RANCANG BANGUN ALAT	24
3.1 Perencanaan Alat	24
3.2 Perancangan Alat	24
3.3 Skematik Rangkaian	25
3.4 Pemasangan Alat	25
3.4.1 Pemasangan Baterai Li-Po	25
3.4.3 Pemasangan Sensor Soil Moisture	26
3.4.4 Pemasangan Sensor Ultrasonik.....	27

3.4.5 Pemasangan Motor Servo.....	29
3.4.6 Pemasangan Motor Pump.....	29
3.4.7 Pemasangan Motor DC.....	30
3.4.8 Rangkaian Alat	31
3.5 Flowchart.....	33
3.6 Cara Kerja Alat.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Tujuan Pengukuran.....	35
4.2 Titik Pengukuran	35
4.3 Hasil Pengukuran.....	36
4.4 Hasil Perhitungan.....	39
4.4.1 Perhitungan Energi Baterai yang Terpakai.....	39
4.4.2 Perhitungan Presentase Kesalahan	40
4.5 Hasil Pengujian Kerja Peralatan	42
4.5.1 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik	42
4.5.2 Hasil Pengujian Sensor Soil	43
4.6 Analisa	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok Diagram	9
Gambar 2.2 baterai li-po.....	10
Gambar 2.3 Modul stepdown LM2596	11
Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik	12
Gambar 2.5 Sensor <i>Soil Moisture</i>	13
Gambar 2.6 Arduino Nano	15
Gambar 2.7 Pinout Arduino Nano.....	17
Gambar 2.8 Driver Motor L298N	20
Gambar 2.9 Motor Servo.....	21
Gambar 2.10 <i>Relay</i>	23
Gambar 3.1 Skematik rangkaian	25
Gambar 3.2 Pemasangan Baterai Li-Po	26
Gambar 3.4 Pemasangan Sensor <i>Soil Moisture</i>	27
Gambar 3.5 Pemasangan sensor ultrasonik	28
Gambar 3.6 Pemasangan motor servo.....	29
Gambar 3.7 Pemasangan motor pump.....	30
Gambar 3.8 pemasangan motor dc	31
Gambar 3.9 Komponen Alat	32
Gambar 3.10 Flowchart	33
Gambar 4. 1 Titik Pengukuran	35

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran.....	38
Tabel 4. 2 Tabel Kesalahan	41
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Ultrasonik	42
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor Ultrasonik	44

