

**RANCANG BANGUN PERANGKAT PEMBERIAN PUPUK
CAIR OTOMATIS PADA PEMBIBITAN KELAPA SAWIT
MENGUNAKAN INTERNET OF THINGS(IOT) DENGAN
PEMBERITAHUAN MELALUI APLIKASI WHATSAPP**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Labuhanbatu



OLEH:
CICI LESTARI
2208100018

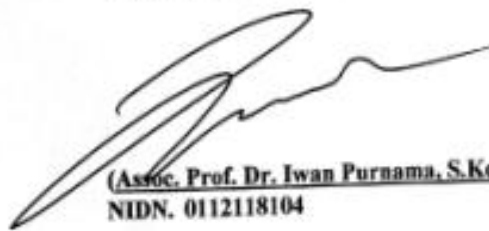
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LABUHANBATU
RANTAUPRAPAT
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI : RANCANG BANGUN PERANGKAT PEMBERIAN
PUPUK CAIR OTOMATIS PADA PEMBIBITAN
KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN *INTERNET
OF THINGS* (IOT) DENGAN PEMBERITAHUAN
APLIKASI WHATSAPP
NAMA : CICI LESTARI
NPM : 2208100018
PRODI : TEKNOLOGI INFORMASI
KONSENTRASI : INTERNET OF THINGS

Disetujui Pada Tanggal : 18 Agustus 2026

Pembimbing I



(Assoc. Prof. Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0112118104

Pembimbing II



(Rohani, S.Pd.L., M.Pd)
NIDN. 0130108702

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI : RANCANG BANGUN PERANGKAT PEMBERIAN
PUPUK CAIR OTOMATIS PADA PEMBIBITAN
KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN *INTERNET
OF THINGS* (IOT) DENGAN PEMBERITAHUAN
APLIKASI WHATSAPP
NAMA : CICI LESTARI
NPM : 2208100018
PRODI : TEKNOLOGI INFORMASI
KONSENTRASI : INTERNET OF THINGS

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal : 18 Agustus 2026

TIM PENGUJI

Penguji I (Ketua)

Nama : Assoc. Prof. Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom

NIDN : 0112118104

Penguji II (Anggota)

Nama : Rohani, S.Pd.I., M.Pd

NIDN : 0130108702

Penguji III (Anggota)

Nama : Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom

NIDN : 0110058601

Tanda Tangan



Rantauprapat, Agustus 2026

Dekan
Fakultas Sains dan Teknologi



(Assoc. Prof. Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom)
NIDN: 0112118104

Ka. Program Studi
Teknologi Informasi



(Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom)
NIDN: 0110058601

PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : CICI LESTARI
NPM : 2208100018
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN PERANGKAT PEMBERIAN PUPUK
CAIR OTOMATIS PADA PEMBIBITAN KELAPA SAWIT
MENGUNAKAN *INTERNET OF THINGS* (IOT) DENGAN
PEMBERITAHUAN APLIKASI WHATSAPP

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu adalah hasil karya tulis penulis sendiri. Semua kutipan maupun rujukan dalam penulisan skripsi ini telah penulis cantumkan sumbernya dengan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jika di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian skripsi ini bukan hasil karya penulis atau plagiat, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang disandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Rantauprapat, 18 Agustus 2026
Yang Membuat Pernyataan,



CICI LESTARI
NPM. 2208100018

ABSTRAK

Pembibitan kelapa sawit (*nursery*) merupakan fase krusial yang memerlukan ketepatan tinggi dalam pemberian nutrisi dan air agar pertumbuhan bibit optimal. Namun, metode pemeliharaan konvensional yang masih bersifat manual sering kali menyebabkan ketidaktepatan dosis pupuk dan keterlambatan penanganan saat media tanam kekurangan unsur hara. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membangun, dan menguji sistem pemupukan cair otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang terintegrasi dengan aplikasi pengirim pesan instan *WhatsApp*. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*), pengembangan perangkat lunak pada mikrokontroler, serta pengujian fungsionalitas sistem secara menyeluruh. Sistem ini menggunakan mikrokontroler **ESP32** sebagai pusat pemrosesan data, serta didukung oleh **sensor kelembaban tanah** untuk memantau kadar air, **sensor pH cair** untuk mengukur tingkat keasaman nutrisi, dan **float switch** sebagai pengaman cadangan cairan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu membaca kondisi lingkungan secara akurat, mengaktifkan aktuator berupa pompa peristaltik melalui modul *relay* secara otomatis berdasarkan ambang batas (*threshold*) yang ditentukan, serta mengirimkan notifikasi status operasional dan peringatan dini (*early warning system*) terkait ketersediaan stok pupuk secara *real-time* ke *smartphone* pengguna melalui HTTP API *WhatsApp Gateway*. Dengan demikian, sistem ini terbukti efektif dan layak diimplementasikan sebagai solusi pertanian presisi guna meningkatkan efisiensi operasional di perkebunan kelapa sawit.

Kata Kunci: *Internet of Things, ESP32, Pemupukan Otomatis, Sensor Kelembaban Tanah, WhatsApp Gateway, Pembibitan Kelapa Sawit.*

ABSTRACT

*Oil palm nursery is a crucial phase that requires high precision in nutrient and water management to ensure optimal seedling growth. However, conventional manual maintenance methods often lead to inaccurate fertilizer doses and delayed responses when the growing media lacks essential nutrients. This study aims to design, develop, and test an Internet of Things (IoT)-based automated liquid fertilization system integrated with the WhatsApp instant messaging application. The research methodology encompasses hardware design, microcontroller software development, and comprehensive system functionality testing. The system utilizes an **ESP32 microcontroller** as the central data processing unit, supported by a **soil moisture sensor** to monitor water content, a **liquid pH sensor** to measure nutrient acidity levels, and a **float switch** as a safety mechanism for liquid levels. The test results demonstrate that the system can accurately read environmental conditions, automatically activate an actuator in the form of a peristaltic pump via a relay module based on predefined thresholds, and transmit operational status notifications and early warnings regarding fertilizer stock availability in real-time to the user's smartphone via the HTTP API WhatsApp Gateway. Consequently, this system proves to be effective and feasible for implementation as a precision agriculture solution to enhance operational efficiency in oil palm nurseries.*

Keywords: *Internet of Things, ESP32, Automated Fertilization, Soil Moisture Sensor, WhatsApp Gateway, Oil Palm Nursery.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wata'ala atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul "**Rancang Bangun Perangkat Pemberian Pupuk Cair Otomatis Pada Pembibitan Kelapa Sawit Menggunakan Internet of Things (IoT) Dengan Pemberitahuan Melalui Aplikasi WhatsApp**" dengan baik.

Proposal penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu. Dalam proses penyusunannya, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Alm. Dr. H. Amarullah Nasution, SE., MBA. selaku Pendiri Yayasan Universitas Labuhanbatu.
2. Bapak Dr. Halomoan Nasution, S.H., M.H selaku Ketua Yayasan Universitas Labuhanbatu.
3. Bapak Assoc. Prof. Ade Parlaungan Nasution, S.E., M.SI., Ph.D. selaku Rektor Universitas Labuhanbatu.
4. Bapak Assoc. Prof. Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Sains Dan teknologi
5. Ibu Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom. selaku Ka. Prodi Teknologi Informasi Universitas Labuhanbatu
6. Ibu Rohani, S.Pd.I, MPd. dan Bapak Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing Pertama Dan Kedua yang dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan, masukan, serta berbagai saran konstruktif sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini dengan baik.

7. Pihak perusahaan atau lokasi penelitian yang telah memberikan kesempatan dan bantuan dalam proses pengumpulan data.
8. Kedua orang tua, keluarga, serta seluruh pihak yang telah memberikan doa, dukungan, dan motivasi kepada penulis.
9. Teman-teman seperjuangan Jurusan Teknologi Informasi angkatan 2022 serta seluruh pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu namun telah memberikan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan proposal ini.
10. Terakhir, Penutup atas segala syukur adalah kepada Almarhum kakek tersayang, bapak Sudirman Bin Loso, Terimakasih atas didikanmu dari kecil menjadikan ku pribadi yang bisa bertahan sampai sejauh ini. Terimakasih Selalu mengingatkan meskipun sekedar bisikan, Pendidikan ini selain untukku aku persembahkan untukmu. Terimakasih telah membersamai perjalananmu

Penulis menyadari bahwa proposal penelitian ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan penelitian ini. Penulis berharap proposal ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi bagi pengembangan teknologi Internet of Things (IoT), khususnya dalam bidang otomatisasi pertanian dan perkebunan.

Rantauprapat, Januari 2026

Penulis



Cici Lestari

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Sistemaka Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Landasan Teori	8
2.1.10 Flowchart.....	15
2.2. Penelitian Terdahulu.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Metode Penelitian	21
Gambar 3.1 Tahapan Model ADDIE.....	21
3.2 Waktu Dan Tempat.....	24
Gambar 3.2. Lokasi Penelitian	25
3.3 Alat Dan Bahan	25
Tabel 3.2. Perangkat Keras	25
3.4 Arsitektur Sistem.....	27
3.5 Analisis dan Perancangan Sistem.....	28
3.6 Skema Rangkaian Elektronika	32
3.7. Flowchart Sistem.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Implementasi Sistem	37
4.1.1 Implementasi Perangkat Keras	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57

5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kelapa Sawit	9
Gambar 2.2. Pembibitan Kelapa Sawit	9
Gambar 2.3. Pupuk Cair Organik.....	10
Gambar 2.4. Internet of Things	11
Gambar 2.5. Mikrokontroller ESP32	12
Gambar 2.6. Sensor Kelembapan Tanah.....	13
Gambar 2.7. Software Arduino IDE	14
Gambar 2.8. Notifikasi Whatsapp.....	14
Gambar 2.9. Simbol Flowchart	16
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian	14
Gambar 3.2. Arsitektur Sistem.....	15
Gambar 3.3. Flowchart Sistem.....	19
Gambar 3.5. Rangkaian Elektronika Sistem IOT.....	21
Gambar 4. 1 Rangkaian Keseluruhan Perangkat Keras Sistem Smart Pupuk Cair Otomatis	38
Gambar 4. 2 Implementasi ESP32 DevKit V1 sebagai mikrokontroler utama.....	
Gambar 4. 3 Implementasi <i>Capacitive Soil Moisture</i> Sensor Pada Media Tanam.....	40
Gambar 4. 4 Implementasi TDS Meter V1.0 Pada Tangki Pupuk Cair.....	41
Gambar 4. 5 Implementasi Sensor Ultrasonik HY-SRF05 Pada Tangki Pupuk Cair.....	42
Gambar 4. 6 Implementasi Modul Relay Dan Pompa DC 12 V	43
Gambar 4. 7 Tampilan LCD I2C 16×2 pada system.....	45
Gambar 4. 8 Tampilan Menu Utama Whatsapp Bot.....	46
Gambar 4. 9 Tampilan Informasi Status Sistem Pada WhatsApp Bot.....	47
Gambar 4. 10 Tampilan Hasil Perintah Cek Nutrisi Pada WhatsApp Bot.....	48
Gambar 4. 11 Tampilan Hasil Pemeriksaan Stok Pupuk Cair Melalui WhatsApp Bot.....	49
Gambar 4. 12 Tampilan Data Sensor Pada WhatsApp Bot	50
Gambar 4. 13 Tampilan Perintah Pompa On Dan Pompa Off Pada WhatsApp Bot	51
Gambar 4. 14 Tampilan Proses Penambahan Jadwal Melalui WhatsApp Bot	53
Gambar 4. 15 Tampilan daftar dan pengelolaan jadwal pada WhatsApp Bot	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	18
Tabel 3.1. Waktu Penelitian	24
Tabel 3.2. Perangkat Keras	25
Tabel 3.2. Perangkat Lunak	26
Tabel 4.1 Hasil Pengujian	