

**PENERAPAN *INTERNET OF THINGS* (IoT) UNTUK
MONITORING LINGKUNGAN PADA PROGRAM
PENGEMBANGAN PETANI SAWIT**

SKRIPSI

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



OLEH :
ANGGA REKSA
2208100011

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LABUHANBATU
RANTAUPRAPAT**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : PENERAPAN *INTERNET OF THINGS* (IOT)
UNTUK *MONITORING* LINGKUNGAN PADA
PROGRAM PENGEMBANGAN PETANI
SAWIT

NAMA MAHASISWA : ANGGA REKSA

NPM : 2208100011

PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI

DISEJUKI SEBAGAI PENGGANTI TUGAS AKHIR

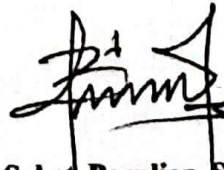
Pada Tanggal 14 April 2026

Pembimbing I



Ali Akbar Ritonga, S.T., M.Kom
NIDN. 0124019301

Pembimbing II



Sahat Parulian Sitorus, S.T., M.Kom
NIDN. 0124018703

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

JUDUL : PENERAPAN *INTERNET OF THINGS* (IOT) UNTUK
MONITORING LINGKUNGAN PADA PROGRAM
PENGEMBANGAN PETANI SAWIT
NAMA : ANGGAREKSA
NPM : 2208100011
PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI

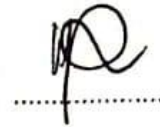
Telah Diuji Dan Dinyatakan Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal 14 April 2026

TIM PENGUJI

Tanda Tangan

Penguji I (Ketua)

Nama : Rahmadani Pane, S. Kom., M. Kom
NIDN : 0110058601



Penguji II (Anggota)

Nama : Ali Akbar Ritonga, S.T., M.Kom
NIDN : 0124019301



Penguji III (Anggota)

Nama : Sahat Parulian Sitorus, S.T., M.Kom
NIDN : 0124018703



Rantauprapat, 14 April 2026

Dekan,
Fakultas Sains dan Teknologi

Ka. Prodi Studi,
Teknologi Informasi



(Dr. Iwan Fumama, S. Kom., M. Kom)
NIDN. 0112029202



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

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ANGGA REKSA
NPM : 2208100011
Judul Skripsi : PENERAPAN *INTERNET OF THINGS* (IOT) UNTUK
MONITORING LINGKUNGAN PADA PROGRAM
PENGEMBANGAN PETANI SAWIT

Dengan ini peneliti 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 peneliti sendiri. Semua kutipan maupun rujukan dalam penelitian skripsi ini telah peneliti cantumkan sumbernya dengan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

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

Rantauprapat, 14 April 2026

Yang Membuat Pernyataan,



ANGGA REKSA

NPM. 2208100011

ABSTRAK

Perkembangan teknologi *Internet of Things (IoT)* memungkinkan penerapan sistem *monitoring* yang dapat dilakukan secara *real-time* dan jarak jauh. Salah satu penerapannya adalah dalam pemantauan kondisi tanah yang meliputi tingkat keasaman (pH), suhu, dan kelembapan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem *monitoring* kondisi tanah berbasis *IoT* menggunakan mikrokontroler ESP32.

Sistem yang dikembangkan menggunakan sensor pH tanah untuk mengukur tingkat keasaman, sensor kelembapan tanah untuk mengetahui kadar air, serta sensor suhu BMP280 untuk mengukur suhu lingkungan. Data yang diperoleh diproses oleh ESP32 dan ditampilkan pada LCD sebagai tampilan lokal, serta dikirimkan ke aplikasi Blynk untuk *monitoring* jarak jauh secara *real-time*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu membaca nilai pH tanah pada rentang 6,4 hingga 7,8, suhu udara antara 27°C hingga 32°C, serta kelembapan tanah antara 62% hingga 73%. Sistem juga mampu mendeteksi perbedaan kondisi tanah pada beberapa lokasi yang berbeda dengan hasil yang stabil dan konsisten.

Dengan demikian, sistem *monitoring* kondisi tanah berbasis *IoT* ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam memantau kondisi tanah secara efektif dan efisien.

Kata kunci: *Internet of Things*, ESP32, pH tanah, kelembapan tanah, *monitoring*

ABSTRACT

The development of Internet of Things (IoT) technology enables real-time and remote monitoring systems. One of its applications is in monitoring soil conditions, including pH level, temperature, and moisture. This study aims to design and develop an IoT -based soil monitoring system using the ESP32 microcontroller.

The system utilizes a soil pH sensor to measure acidity levels, a soil moisture sensor to determine water content, and a BMP280 sensor to measure environmental temperature. The collected data is processed by the ESP32 and displayed on an LCD as a local interface, as well as transmitted to the Blynk application for real-time remote monitoring.

The testing results show that the system is capable of measuring soil pH in the range of 6.4 to 7.8, air temperature between 27°C and 32°C, and soil moisture between 62% and 73%. The system is also able to detect variations in soil conditions across different locations with stable and consistent results.

Therefore, the IoT -based soil monitoring system can be used as an effective and efficient tool for monitoring soil conditions.

Keywords: *Internet of Things, ESP32, soil pH, soil moisture, monitoring*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas berkat Rahmat Hidayah dan Karunia-Nya memberikan kemudahan sehingga saya dapat menyelesaikan proposal dengan judul “**PENERAPAN *INTERNET OF THINGS (IoT)* UNTUK *MONITORING* LINGKUNGAN PADA PROGRAM PENGEMBANGAN PETANI SAWIT**”.

Penyusunan proposal ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Alm. Dr. H. Amarullah Nasution, SE., MBA. selaku Pendiri Yayasan Universitas Labuhanbatu.
2. Bapak 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 Universitas Labuhanbatu.
5. Ibu Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom. selaku Ka. Prodi Teknologi Informasi Univesitas Labuhanbatu.
6. Bapak Ali Akbar Ritonga, S.T., M.Kom selaku pembimbing pertama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, saran, petunjuk dan motivasi dalam Penelitian proposal Peneliti.

7. Bapak Sahat Parulian Sitorus, S.T., M.Kom selaku pembimbing kedua yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, saran, petunjuk dan motivasi dalam Penelitian proposal Peneliti
8. Kedua Orang tua yang telah memberikan dukungan moril, material, serta dorongan semangat, kasih sayang dan doa yang tulus kepada Peneliti.
9. Teman-teman seperjuangan Jurusan Teknologi Informasi 2022, serta teman teman lain yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang telah menemani dalam suka duka perkuliahan.

Demikianlah yang dapat Peneliti sampaikan. Peneliti menyadari bahwa Penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, Peneliti mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk menyempurnakan penyusunan proposal dan skripsi ini. Semoga dapat bermanfaat bagi Peneliti dan pembaca. Kebenaran datangnya dari Allah dan kesalahan datangnya dari diri Peneliti. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan Ridho-Nya kepada kita semua.

Rantauprapat, 14 Februari 2026

Peneliti



Angga Reksa

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
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	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Manfaat Teoritis	6
1.5.2 Manfaat Praktis	6
1.6 Sistematika Penelitian	7
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 <i>Internet of Things</i>	9
2.1.1 Arsitektur Internet Of Things	10
2.1.2 Komponen Internet Of Things	12
2.1.3 Penerapan <i>IoT</i> dalam kehidupan Sehari-hari.....	14
2.2 Kelapa Sawit	16
2.2.1 Monitoring Lingkungan Dalam Pertanian Sawit	18
2.2.2 Penerapan <i>IoT</i> untuk <i>Monitoring</i> Lingkungan Pada Petani Sawit.....	19
2.2.3 Manfaat <i>IoT</i> Dalam Pertanian Sawit	19
2.2.4 Tantangan dalam <i>monitoring</i> Lingkungan Petani Sawit	21
2.2.5 Komponen <i>Monitoring</i> Lingkungan Petani Sawit	22
2.2.6 Cara Kerja <i>Monitoring</i> Lingkungan Sawit.....	23
2.3 Mikrokontroler ESP8266	23
2.4 Sensor Kelembapan Tanah (<i>Soil Moisture Sensor</i>).....	24

2.5	Sensor Suhu BMP280	25
2.8	Kabel Jumper	27
2.9	Liquid Crystal Display (LCD)	28
2.10	Breadboard	28
2.11	Sensor Ph Tanah	29
2.12	Pemograman C/C++	30
2.12.1	Bahasa Pemrograman C	30
2.12.2	Bahasa Pemrograman C++	31
2.13	Simbol <i>Flowchart</i>	32
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1	Metode Penelitian	35
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	37
3.2.1	Waktu Penelitian	37
3.2.2	Tempat Penelitian	37
3.3	Analisa Kebutuhan	38
3.3.1	Alat yang Digunakan	38
3.3.2	Bahan yang Digunakan	39
3.4	Analisa Perancangan Sistem	40
3.5	<i>Flowchart</i> Sistem	40
3.6	Skema Rangkaian Alat	45
3.6.1	Analisa Fungsional Sistem	46
3.6.2	Tujuan Perancangan Sistem	48
3.7	Implementasi	48
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1	Implementasi Perangkat	49
4.2	Implementasi Sistem	50
4.2.1	Proses Koneksi Sistem	50
4.2.2	<i>Monitoring</i> Data Sensor	51
4.2.3	Tampilan Sistem	52
4.3	Pengujian Sistem	54
4.4	Analisis Hasil Pengujian	56
BAB V	PENUTUP	58
5.1	Kesimpulan	58

5.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Internet of Things</i>	9
Gambar 2. 2 Kelapa Sawit	17
Gambar 2. 3 Mikrokontroler ESP 8266	24
Gambar 2. 4 Sensor Soil Moisture YL-69	25
Gambar 2. 5 Sensor BMP280	26
Gambar 2. 6 Arduino Mega 2560	26
Gambar 2. 7 Modul RTC DS3231	27
Gambar 2. 8 Kabel Jumper	28
Gambar 2. 9 Liquid Crystal Display (LCD)	28
Gambar 2. 10 <i>Breadboard</i>	29
Gambar 2. 11 Sensor Ph Tanah	29
Gambar 2. 12 Bahasa Pemrograman C	30
Gambar 2. 13 Bahasa Pemrograman C++.....	32
Gambar 3. 1Rencana Tempat Penelitian	38
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem.....	41
Gambar 3. 3 Skema Rangkaian Alat	46
Gambar 4. 1 Implementasi alat	49
Gambar 4. 2 <i>Screenshot</i> Serial <i>Monitor</i> koneksi WiFi & Blynk.....	51
Gambar 4. 3 <i>Screenshot</i> data sensor di Serial Monitor	52
Gambar 4. 4Foto LCD saat alat berjalan	53
Gambar 4. 5 Tampilan <i>dashboard</i> Blynk	54
Gambar 4. 6 Dokumentasi Penelitian	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel <i>Flowchart</i>	33
Tabel 3. 1 Rencana Waktu Penelitian.....	37
Tabel 3. 2Alat Yang Digunakan	38
Tabel 3. 3 Bahan Yang Digunakan.....	39
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian	56