

**ANALISA SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN JAHE
BERBASIS IOT MENGGUNAKAN SISTEM KOMUNIKASI
JARAK JAUH**

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro

Oleh:
DONI BOLON MARPAUNG
NIM D1021191030



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Email: ft@untan.ac.id Website: <http://teknik.untan.ac.id>

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul “**Analisa Sistem Penyiraman Tanaman Jahe Berbasis IOT Menggunakan Sistem Komunikasi Jarak Jauh**” yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

Nama : Doni Bolon Marpaung

NIM : D1021191030

Jurusan : Teknik Elektro

Program Studi : Teknik Elektro

Konsentrasi : Teknik Telekomunikasi

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pontianak, 17 Juni 2025

Pembimbing Utama,

Ir. Neilcy Tjahjamoonsih, S.T., M.T., IPM.
NIP. NIP. 196900101005122001

Pembimbing Pendamping,

Jannus Marpaung, S.T., M.T., IPM
NIP. 197307211997021001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Doni Bolon Marpaung

NIM : D1021191030

menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul “Analisa Sistem Penyiraman Tanaman Jahe Berbasis IoT Menggunakan Sistem Komunikasi Jarak Jauh” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 17 Juni 2025



Doni Bolon Marpaung

NIM. D1021191030



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124

Telepon: (0561) 740186 Email: ft@untan.ac.id Website: <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN JAHE BERBASIS IOT
MENGUNAKAN SISTEM KOMUNIKASI JARAK JAUH

Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro

Oleh :

DONI BOLON MARPAUNG
NIM. D1021191030

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 17 Juni 2025
dan diterima sebagai salah satu diantara persyaratan untuk memperoleh gelar
sarjana

Susunan Penguji Skripsi :


Dosen Pembimbing Utama : Ir. Neilcy Tjahjamoonsih, S.T., M.T., IPM
NIP. 196909191995122001

Dosen Pembimbing Kedua : Jannus Marpaung, S.T., M.T., IPM
NIP. 196900101005122001


Dosen Penguji Utama : Dr. Redi Ratiandi Yacoub, S.T., M.T.
NIP. 197101031997021002

Dosen Penguji Kedua : Leonardus Sandy Ade Putra, S.T., M.T.
NIP. 199410072020121003

Dekan


Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pontianak, 17 Juni 2025
Pembimbing Utama,


Ir. Neilcy Tjahjamoonsih, S.T., M.T., IPM
NIP. 199308282020122017

PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya penulis diberi kesempatan untuk menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul “Analisa Sistem Penyiraman Tanaman Jahe Berbasis IOT Menggunakan Jaringan 4G” ini dengan baik. Penulisan dan penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan, nasehat, dan senantiasa mendoakan kelancaran. Terima kasih atas kasih sayang dan doa yang tak pernah berhenti mengalir serta memberikan dukungan baik berupa moral maupun material kepada penulis, sehingga dukungan kedua orang tua menjadi sumber kekuatan bagi penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Ing. Seno Darmawan Panjaitan, ST., MT., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Elang Derdian Marindani, ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Ibu Ir. Neilcy Tjahjamoonsih S.T, M.T., IPM. Selaku Dosen Pembimbing Utama.
5. Bapak Jannus Marpaung, ST., MT., IPM. selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
6. Bapak Dr. Redi Ratiandi Yacoub, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Utama.
7. Bapak Leonardus Sandy Ade Putra, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Pendamping.
8. Bapak dan Ibu dosen pengajar di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak khususnya Bidang Studi Teknik Elektro atas pengajaran, bimbingan, serta perhatian yang diberikan selama ini.
9. Seluruh angkatan 2019 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura atas kebersamaan dan kerja sama yang luar biasa yang telah bersama-sama melewati beragam perjuangan dan pencapaian selama masa kuliah.
10. Rekan yang selalu memberikan semangat bantuan dan peran yang diberikan

kepada penulis terkhusus untuk Rafael atas bantuan dan dukungannya.

11. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis. Baik itu dari segi nasihat, kontribusi, maupun kerja sama, setiap peran yang diberikan telah menjadi bagian tak terpisahkan dalam perjalanan dan pencapaian penulis.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan di dalamnya. Penulis berharap tugas akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat serta dapat menambah wawasan dan pengetahuan pembaca. Kurang lebihnya mohon maaf, atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Pontianak, 17 Juni 2025

Penulis,

Doni Bolon Marpaung

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem penyiraman otomatis untuk tanaman jahe merah berbasis teknologi Internet of Things (IoT). Sistem ini dirancang untuk membantu petani dalam memantau dan mengendalikan proses penyiraman secara real-time guna menjaga kelembapan tanah tetap ideal, khususnya pada musim kemarau. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 dan ESP8266, sensor kelembapan tanah YL-9, serta sensor suhu dan kelembapan udara DHT22. Data yang dikumpulkan oleh sensor dikirim secara nirkabel menggunakan modul komunikasi LoRa dan ditampilkan melalui platform Thinger.io. Sistem akan mengaktifkan pompa air secara otomatis ketika kelembapan tanah berada di bawah ambang batas tertentu, dan akan mematikannya saat kondisi telah kembali optimal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik dalam mendeteksi perubahan kelembapan tanah dan mengatur penyiraman secara efisien. Penerapan sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas penggunaan air dan menunjang produktivitas pertanian jahe secara berkelanjutan.

ABSTRACT

This study aims to design and implement an automatic irrigation system for red ginger plants using Internet of Things (IoT) technology. The system is intended to assist farmers in monitoring and controlling the irrigation process in real time, particularly during the dry season, to maintain optimal soil moisture levels. The system utilizes ESP32 and ESP8266 microcontrollers, YL-9 soil moisture sensors, and DHT22 temperature and humidity sensors. Sensor data is transmitted wirelessly via LoRa communication modules and visualized through the Thingier.io platform. The irrigation pump is automatically activated when soil moisture drops below a predefined threshold and deactivated once the optimal level is reached. Test results indicate that the system performs effectively in detecting changes in soil moisture and managing irrigation accordingly. The implementation of this system is expected to enhance water use efficiency and support sustainable red ginger farming practices.

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR ISTILAH	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 <i>Internet Of Things</i>	5
2.3 Jaringan 4G LTE.....	6
2.4 ESP8266	9
2.5 Sensor Kelembapan Tanah	10
2.6 DHT22	11
2.7 <i>Water Pump</i> 12V DC.....	12
2.8 <i>Bread Board</i>	13
2.9 <i>Printed Circuit Board</i> (PCB).....	14
2.10 Kabel Jumper	15
2.11 Arduino IDE	16
2.12 Aki.....	16
2.13 Lora-Ra 02.....	17
2.14 Relay.....	18
2.15 Budidaya Tanaman Jahe Merah.....	19
2.15.1 Tanaman Jahe Merah.....	19
2.15.2 Media Tanam	20

2.15.3 Penyiraman Tanaman Jahe	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	21
3.2 Bahan Penelitian	21
3.3 Alat Penelitian	22
3.4 Perancangan Perangkat Keras.....	23
3.5 Perancangan Komponen Elektronik	25
3.6 Thingier.Io	26
3.7 Data dan Variabel Pengujian	27
3.8 Skenario Pengambilan Data.....	27
3.9 Diagram Alir Penelitian.....	27
3.10 Rancangan Rumah Tanaman Jahe Merah.....	29
3.11 Diagram Alir Pemancar	31
3.12 Diagram Alir Komunikasi <i>Master-Slave</i>	33
BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Pengujian Sensor YL-9.....	35
4.2 Pengujian Suhu dan Kelembapan Udara Pada Rumah Tanaman Jahe Merah	40
4.3 Pengujian Pompa Air	43
4.4 Pengujian Komunikasi LoRa <i>Point To Point</i>	45
4.5 Pengiriman Data Stream	47
4.5.1 Mode <i>Half Duplex</i>	47
4.5.2 Data <i>Stream Slave</i>	49
4.5.3 Format Pembacaan Data Lora	50
4.5.5 Ekstraksi Data LoRa	50
4.5.6 Ekstrasi Data Ke Thingier.io	51
4.5.7 Tampilan Data Pada Platform Thingier.io	52
4.5.8 Pengujian Keseluruhan	53
BAB V PENUTUP.....	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Pin Out</i> ESP8266	10
Gambar 2.2 Sensor Kelembapan Tanah	11
Gambar 2.3 DHT22.....	12
Gambar 2.4 <i>Water Pump</i> 12V DC	13
Gambar 2.5 <i>Bread Board</i>	14
Gambar 2.6 <i>Printed Circuit Board</i> (PCB)	15
Gambar 2.7 Kabel Jumper.....	15
Gambar 2.8 Tampilan Arduino IDE.....	16
Gambar 2.9 Aki.....	17
Gambar 2.10 Lora-Ra 02.....	18
Gambar 2.11 <i>Relay</i>	19
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	21
Gambar 3.2 Diagram Blok Perancangan Perangkat Keras	24
Gambar 3.3 Rangkaian Komponen Listrik	26
Gambar 3.4 Diagram Alir Penerima Data Thinger	26
Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian Secara Umum.....	28
Gambar 3.6 Rancangan Rumah Tanaman Jahe Merah Tampak Samping.....	29
Gambar 3.7 Penempatan Tanaman Jahe dan Peralatan Pemancar.....	30
Gambar 4.1 Pengujian Sensor YL-9.....	35
Gambar 4.2 Perubahan Kelembapan Tanah Pada Sensor S1	37
Gambar 4.3 Perubahan Kelembapan Tanah Pada Sensor S2.....	37
Gambar 4.4 Perubahan Kelembapan Tanah Pada Sensor S3.....	38
Gambar 4.5 Perubahan Kelembapan Tanah Pada Sensor S4.....	38
Gambar 4.6 Perubahan Kelembapan Tanah Pada Sensor S1-S4	39
Gambar 4.7 Nilai Suhu dan Kelembapan Udara Saat Pengujian di Laboratorium.....	42
Gambar 4.8 Nilai Suhu dan Kelembapan Udara Di Dalam Rumah Tanaman Jahe Merah	43
Gambar 4.9 Respon Pompa Terhadap Perubahan Kelembapan Tanah.....	44
Gambar 4.10 Nilai RSSI Pada Jangkauan 100m.....	46
Gambar 4.11 Nilai SNR Pada Jangkauan 100m	46

Gambar 4.12 Nilai ToA Pada Jangkauan 100m.....	47
Gambar 4.13 Rule Pembuatan Widget Untuk Tampilan Data Pada Thinger.io ...	53
Gambar 4.14 Arsitektur Sistem Pemantau Kelembapan Tanah.....	54
Gambar 4.15 Tampilan Pada Tab Data Sensor (1)	54
Gambar 4.16 Tampilan Pada Tab Data Komunikasi LoRa (1).....	55
Gambar 4.17 Tampilan Pada Tab Data Sensor (2)	55
Gambar 4. 18 Tampilan Pada Tab Data Komunikasi LoRa (2).....	56
Gambar 4. 19 Tampilan Pada Tab Data Sensor (3)	56
Gambar 4. 20 Tampilan Pada Tab Data Komunikasi LoRa (3).....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Ringkasan.....	4
Tabel 2.2 Standar Nilai RSRP.....	7
Tabel 2.3 Standar Nilai RSRQ.....	8
Tabel 2.4 Standar Nilai SNR.....	8
Tabel 2.5 Standar Nilai RSSI.....	9
Tabel 2.6 Spesifikasi ESP8266.....	10
Tabel 2. 7 Spesifikasi Sensor Kelembapan Tanah.....	11
Tabel 2.8 Spesifikasi DHT22.....	12
Tabel 2.9 Spesifikasi <i>Water Pump</i> 12V DC.....	13
Tabel 2.10 Spesifikasi <i>Bread Board</i>	14
Tabel 2.11 Spesifikasi Kabel Jumper.....	15
Tabel 2.12 Spesifikasi Aki.....	17
Tabel 2.13 Spesifikasi Lora-Ra 02.....	18
Tabel 2.14 Spesifikasi <i>Relay</i>	19
Tabel 3. 1 Komponen yang Digunakan.....	21
Tabel 3.2 Spesifikasi Laptop yang Digunakan.....	22
Tabel 3.3 Spesifikasi Handphone yang Digunakan.....	23
Tabel 3.4 Perangkat Lunak yang Digunakan.....	23
Tabel 3.5 Tabel Data dan Variabel Pengujian.....	27
Tabel 4.1 Nilai Kelembapan Sensor S1-S4 Selama 300 Detik.....	36
Tabel 4.2 Nilai Kelembapan Tanah Pada Sensor S5-S8.....	39
Tabel 4.3 Data Suhu dan Kelembapan Udara Pada Rumah Tanaman Jahe.....	41
Tabel 4.4 Status Pompa terhadap Perubahan Kelembapan Tanah.....	44
Tabel 4.5 Indikator Komunikasi Radio LoRa Jangkauan 100m.....	45

DAFTAR ISTILAH

<i>Interface</i>	Antar muka yang memungkinkan pengguna dapat berinteraksi dengan perangkat keras atau perangkat lunak.
<i>Internet of Things (IoT)</i>	Perangkat untuk mengumpulkan dan bertukar data secara otomatis melalui jaringan internet.
Mikrokontroler	IC yang terintegrasi yang didesain untuk operasi tertentu dalam sistem tertanam
Modul	Unit terpisah baik perangkat keras maupun perangkat lunak untuk tujuan fungsional dengan komponen sistem lain.
Perangkat Keras	Jenis komponen yang memiliki bentuk secara fisik yang digunakan untuk operasi input, proses, dan output berdasarkan intruksi atau program yang dijalankan.
Perangkat Lunak	Kumpulan intruksi data, data, dan program yang digunakan untuk mengoperasikan atau menjalankan tugas tertentu.
<i>Platform</i>	Perangkat lunak yang menyediakan berbagai alat dan layanan yang dapat diakses menggunakan perangkat keras seperti <i>smartphone</i> dan laptop.
<i>Real-Time</i>	Data diterima dan diproses segera setelah input diterima, tanpa penundaan yang signifikan .

<i>Receiver</i>	Perangkat yang berfungsi menerima atau mengambil data yang dikirim oleh perangkat <i>transmitter</i> melalui media komunikasi.
<i>Simplex</i>	Sistem komunikasi satu arah dimana data yang dikirim hanya satu arah saja dari pengirim menuju ke penerima.
<i>Smartphone</i>	Perangkat seluler yang digunakan untuk berkomunikasi dengan perangkat lainnya, dimana sistem operasinya mendukung berbagai aplikasi.
<i>Transmitter</i>	Perangkat pemancar atau pengirim data melalui media komunikasi.
Thinger.Io	Platform berbasis cloud untuk <i>Internet of Things</i> (IoT) yang memungkinkan pengguna menghubungkan, mengelola, dan mengontrol perangkat IoT dengan mudah.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*. *Rosc.*) adalah tanaman yang memiliki peluang besar untuk meningkatkan pendapatan petani dan mendongkrak devisa negara. Tanaman ini menjadi salah satu komoditas pertanian dengan permintaan yang terus berkembang, baik di pasar domestik maupun internasional. Jahe segar dari Indonesia diekspor ke sejumlah negara, termasuk Amerika Serikat, Hongkong, Singapura, dan Pakistan.[1]

Jahe juga memiliki banyak kegunaan, seperti bahan untuk masakan, bahan baku industri jamu, minuman instan, serta komoditas ekspor. Jahe memiliki khasiat untuk mengurangi perut kembung, meredakan gejala masuk angin, mengatasi batuk, dan digunakan sebagai obat luar untuk keseleo dan rematik karena kandungan minyak *atsiri zingiberen*. Selain itu, jahe juga bermanfaat untuk mengatasi masalah pencernaan (seperti sembelit dan maag), gangguan kardiovaskular (seperti aterosklerosis dan hipertensi), mual, serta diabetes mellitus, dan dapat membantu meredakan *Morning Sickness*. [2]

Dalam bidang pertanian, air memiliki peran yang sangat krusial dalam proses fotosintesis untuk mendukung kebutuhan tumbuhan dan tanaman. Pengaturan distribusi air, yang sering disebut dengan pengaliran air menggunakan sistem tertentu di lahan pertanian, dikenal sebagai penyiraman. Penyiraman merupakan faktor yang sangat vital dalam industri pertanian. Proses ini mempengaruhi hasil pertanian secara signifikan, sehingga berperan penting dalam menentukan kualitas dan keberhasilan produk yang dihasilkan. [3]

Pada penelitian ini, akan dibuat sistem penyiraman tanaman jahe berbasis *Internet of Things* guna membantu petani untuk meningkatkan hasil panen yang baik dan memudahkan petani ketika musim kemarau tiba, agar tanaman jahe tersebut dapat terjaga dan tidak mengalami kekeringan yang dapat membuat gagal panen.

Bab ini memuat penelitian sebelumnya yang sebidang dan teori pendukungnya yaitu tentang perancangan sistem monitoring temperatur air.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memuat tentang penjelasan alat dan bahan yang digunakan pada penelitian serta perancangan sistem monitoring suhu air.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil data dan analisa yang diperoleh pada penelitian.

BAB V

PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran.