

TUGAS AKHIR

SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA TANAMAN *VERTICAL FARMING* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH :
NOPI CARLINA
061940342328**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN
PADA TANAMAN VERTICAL FARMING BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Terapan Program Studi Teknik Elektro**


Oleh:

**NOPI CARLINA
061940342328**

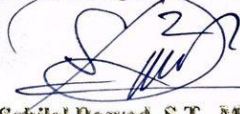
Palembang, Agustus 2023

Menyetujui,


Pembimbing I


Yurni Oktarina, S.T., M.T.
NIP. 19771016 200812 2 001

Pembimbing II



Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom.
NIP. 19740902 200501 1 003

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**


Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 19650129 199103 1 002

Mengetahui,

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro**


Masayu Anisah, S.T., M.T.
NIP. 19701228 199302 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nopi Carlina
NIM : 061940342328
Judul : **Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Tanaman
Vertical Farming Berbasis *Internet Of Things (IoT)***

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing I dan pembimbing II dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan tugas 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, Agustus 2023



Nopi Carlina

061940342328

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN RE – PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nopi Carlina
NIM : 061940342328
Judul : **Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Tanaman
Vertical Farming Berbasis *Internet Of Things (IoT)***

Memberikan izin kepada Pembimbing Tugas Akhir dan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk memublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun saya tidak memublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing Tugas Akhir sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 20 Agustus 2023

Nopi Carlina
061940342328

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa doa.”

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:

- ❖ Kedua Orang Tua, bibik cimoy, Miret , cimoy dan metal yang selalu mendukung, memberikan doa, semangat, dan motivasi dalam segala hal serta memberikan kasih sayang yang begitu besar.**
- ❖ Kedua Dosen Pembimbing yang telah menuntun dan memberikan pengarahan dalam proses pembuatan tugas akhir ini sampai dengan selesai.**
- ❖ Teman-teman satu kelas ELM 2019 yang telah berjuang bersama selama kurang lebih 4 tahun.**
- ❖ Teman-teman grup whatapps “blackpink” dan besti saya ajeng zeka dan citra yang telah memberikan dukungan dan semangat**
- ❖ Kepada keluarga, teman-teman, dan pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan tugas akhir ini.**

SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA TANAMAN *VERTICAL FARMING* BERBASIS IOT

NOPI CARLINA

061940342328

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Internet of things atau disebut juga IoT adalah sebuah ide dimana suatu barang atau barang disematkan dengan inovasi seperti sensor dan pemrograman yang ditentukan untuk memberikan, mengontrol, menghubungkan dan memperdagangkan informasi melalui gadget yang berbeda sambil tetap terhubung dengan web. Pengecekan budidaya vertikal dilakukan sebagai upaya monitoring tanaman dari jarak jauh di pembibitan dengan menggunakan aplikasi node red dimana tanaman yang diamati adalah tanaman cabai. Beberapa variabel mempengaruhi perkembangan tanaman, khususnya untuk suhu dan kelembaban. Pada penelitian ini dibuat kerangka pengecekan tanaman vertical farming dengan menggunakan beberapa sensor antara lain (DHT22 dan kelembaban tanah) dan alat pengaman wifi Arduino. Pengaman wifi Arduino adalah perangkat antara Arduino Nano dan ESP32 yang dikumpulkan untuk berinteraksi dengan organisasi WiFi. Terdapat sebuah *relay* yang dimanfaatkan sebagai pengatur aktuator (pompa air). Sensor DHT22 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban di *greenhouse*. Sensor kelembaban tanah digunakan untuk mengukur tingkat kelembaban tanah dari tanaman cabai agar selalu terlihat bagus. Informasi yang didapat kemudian ditampilkan secara terus menerus menggunakan web node red.

Kata Kunci : *vertical farming*, ESP32, node red

SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA TANAMAN VERTICAL FARMING BERBASIS IOT

NOPI CARLINA

061940342328

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Internet of things or also called IoT is an idea where an item or goods are embedded with innovations such as sensors and programming that are determined to provide, control, connect and trade information through different gadgets while remaining connected to the web. Checking vertical cultivation is carried out as an effort to remotely monitor plants in nurseries using the node red application where the plants observed are chili plants. Several variables affect plant development, especially for temperature and humidity. In this study, a framework for checking vertical farming plants was created using several sensors, including (DHT22 and soil moisture) and an Arduino wifi safety device. The Arduino wifi shield is a device between the Arduino Nano and the ESP32 assembled to interact with the WiFi organization. There is a relay that is used as an actuator regulator (water pump). The DHT22 sensor is used to measure temperature and humidity in the greenhouse. Soil moisture sensors are used to measure the soil moisture level of chili plants so that they always look good. The information obtained is then displayed continuously using the red web node.

Key words : vertical farming, ESP32, node red

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah memberikan rahmat, kekuatan dan kesabaran kepada penulis sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan. Dengan judul “Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Tanaman *Vertical Farming* Berbasis *Internet of Things* (IoT).

sebagai salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada **kedua orang tua** yang dengan tulus dan ikhlas memberikan moril dan materil serta doanya dalam pembuatan laporan akhir. Selain itu terima kasih juga yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Yurni Oktarina, S.T.,M.T. Selaku Pembimbing I

2. Bapak Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom. Selaku Pembimbing II

Dalam melakukan penulisan ini, tentunya banyak sekali hambatan yang penulis rasakan baik dalam pelaksanaan maupun dalam penyusunan tugas akhir ini. Akan tetapi berkat izin Allah SWT dan berkat bimbingan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat melaluinya hingga akhirnya tugas akhir dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan sekaligus Pembimbing kerja praktek di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T.,M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Masayu Anisah, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D4 Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen, Staf dan Instruktur pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Rekan Seperjuangan Angkatan 2019 Sarjana Terapan Teknik Elektro, Khususnya Kelas 8 ELM.
7. teman seperjuangan Gandus aulia, yasmin, rinaldi dan rido yang telah membantu banyak selama proses penelitian.
8. Kepada cimoy dan metal anak bulu kesayangan amak, terima kasih telah menemani amak dalam mengerjakan revisi setiap malam
9. Kepada cewek-cewek hebat ajeng, citra dan zeka telah berbagi keluh kesah dan mencari solusi bersama-sama sehingga kita bisa meneruskan perjalanan dengan tetap saling berpegang tangan.
10. Terima kasih untuk diri sendiri dengan segala daya dan upaya dengan lelah yang insyaallah berujung lillah telah kuat dan mampu bertahan hingga akhir.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat ke depan bagi semua pihak pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Palembang 2023

Penulis

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	1
LEMBBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN RE – PUBLIKASI.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA TANAMAN VERTICAL FARMING BERBASIS IOT.....	vi
SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA TANAMAN VERTICAL FARMING BERBASIS IOT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan dan Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.4.1 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.4.2 Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.5 Metode Penulisan	Error! Bookmark not defined.
1.5.1 Metode Literatur.....	Error! Bookmark not defined.
1.5.2 Metode Observasi.....	Error! Bookmark not defined.
1.5.3 Metode Wawancara.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 <i>State of the Art</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>Vertical Farming</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 Tanaman Cabai.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Syarat Tumbuh Tanaman Cabai.....	Error! Bookmark not defined.

2.4 Sensor DHT22.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 <i>Capacitive Soil Moisture</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6 Software Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
2.7 Arduino Nano.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.1 Sumber daya Arduino Nano.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.2 Pemetaan Pin.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 ADC (<i>Analog to Digital Converter</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.8.1 Pengertian ADC	Error! Bookmark not defined.
2.8.2 Fungsi ADC	Error! Bookmark not defined.
2.9 Analog To Digital Converter (ADC) Mikrokontroler AVR ATMEGA32	Error! Bookmark not defined.
2.10 Mikrokontroler ESP32	Error! Bookmark not defined.
2.11 <i>Liquid Crystal Display 20x4</i>	Error! Bookmark not defined.
2.11.1 I2C (<i>Inter Integrated Circuit</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.12 <i>Relay</i>	Error! Bookmark not defined.
2.13 Pompa DC	Error! Bookmark not defined.
2.14 <i>Internet of Things (IoT)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.14.1 Cara Kerja <i>Internet of Things</i>	Error! Bookmark not defined.
2.15 Node-RED.....	Error! Bookmark not defined.
2.16 Perhitungan Pengukuran Sensor	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Kerangka Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
3.3 Perancangan <i>Hardware</i>	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Perancangan Elektronik	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Perancangan Mekanik	Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Perancangan <i>Software</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4 Kontrol <i>vertical farming</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4 <i>Flowchart</i> Sistem Monitoring Keseluruhan.	Error! Bookmark not defined.
3.5 Rangkaian Sistem Monitoring Secara Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
	defined.
3.5 Prinsip Kerja Alat.....	Error! Bookmark not defined.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASANError! Bookmark not defined.
4.1 *Overview* Pengujian**Error! Bookmark not defined.**

4.1.1 Tujuan Pengujian Alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Alat Pendukung Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Langkah- langkah pengambilan data secara langsung	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Langkah Pengoperasian Aplikasi IoT monitoring	Error! Bookmark not defined.
4.2 <i>Vertical Farming</i> Tanaman Cabai.....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Implementasi <i>Software</i>	Error! Bookmark not defined.
4.5 Metode Pengujian Alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.6 Data Hasil Pengukuran Tegangan Sensor DHT-22 Menggunakan Multimeter	Error! Bookmark not defined.
4.7 Data Hasil Pengukuran Tegangan Sensor <i>Soil Moisture</i> Menggunakan Multimeter.....	Error! Bookmark not defined.
4.8 Data Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.8.1 Pengujian Sensor DHT-22	Error! Bookmark not defined.
4.8.2 Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i>	Error! Bookmark not defined.
4.9 status pada <i>relay</i>	Error! Bookmark not defined.
4.10 Analisa Data	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman <i>Vertical Farming</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Skematik Sensor DHT22.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Bentuk Fisik DHT-22.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Skematik <i>Soil Moisture</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Bentuk Fisik <i>Soil Moisture</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Software Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Skematik Arduino Nano.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Arduino Nano.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Pin Layout Arduino Nano	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Pemetaan Pin Atmega328	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Sinyal Analog ke Digital	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 Pengertian ADC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 Diagram blok ADC mikrokontroler AVR ATMEGA32.....	Error!
	Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 Skematik ESP32.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 Bentuk Fisik ESP32	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 16 Skematik LCD.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17 Bentuk Fisik LCD	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 18 Modul I2C	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 19 Modul <i>Relay</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 20 (a) <i>Normally Open</i> (b) <i>Normally Close</i>	Error! Bookmark not defined.
	defined.
Gambar 2. 21 Skematik Pompa DC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 22 Bentuk Fisik Pompa DC.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 23 <i>Internet Of Things</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 24 Node Red untuk <i>Internet of Things</i> .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 25 Flow di dalam lingkungan pengembangan Node-RED	Error!
	Bookmark not defined.
Gambar 2. 26 Contoh tampilan HP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Diagram blok Rancangan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 2 blok diagram keseluruhan monitoring *vertical farming*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 3 Arduino nano terhubung DHT-22**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 4 Arduino Nano terhubung sensor *soil moisture***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 5 Arduino Nano terhubung dengan LCD**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 6 Arduino nano terhubung dengan *relay***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 7 Arduino nano yang diinterface dengan ESP 32**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 8 mekanik *vertical farming***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 9 tampilan node red yang sudah terinstall**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 10 contoh flow didalam lingkungan pengembangan node-red **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 11 Konfigurasi dari *inject node***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 12 Input node dan output node di Node-RED**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 13 Function node di Node-RED.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 14 *advanced node***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 15 flow yang lebih kompleks**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 16 Sistem kontrol vertical farming.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 17 Flowchart sistem monitoring keseluruhan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 18 Skematik Keseluruhan.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 19 Rangkaian sistem monitoring secara keseluruhan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Tanaman cabai.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Flow Node-RED.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Tampilan dashboard pada web Node-RED**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Tampilan pada LCD**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Titik Ukur Sensor DHT-22**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Titik Ukur Sensor Soil Moisture**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Perbandingan Nilai Sensor dan Nilai Alat Ukur**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Grafik Pengujian Suhu Lingkungan..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Monitoring suhu dan kelembaban udara**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Grafik Pengujian Kelembaban Udara**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Monitoring suhu dan kelembaban udara**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Titik uji *Soil Moisture***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 Grafik Pengujian Sensor Soil Moisture**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

- Tabel 2. 1 *State Of The Art***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 2 kondisi lingkungan sebagai syarat tumbuh tanaman cabai **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 3 Spesifikasi sensor suhu kelembaban DHT22**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 4 Tabel pin Sensor DHT-22**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor Soil Moisture**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 6 Tabel Spesifikasi Arduino Nano**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 7 Konfigurasi Pin Arduino Nano**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 8 Pemetaan antara pin arduino nano dan port Atmega328 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 9 Spesifikasi ESP32**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 10 pin LCD (liquid crystal display) I2C ..**Error! Bookmark not defined.**

