



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**MONITORING SISTEM PADA SMART MINI
GREENHOUSE BERBASIS IOT**

TUGAS AKHIR

Achmad Alif Arifin

2203311015

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**MONITORING SISTEM PADA SMART MINI
GREENHOUSE BERBASIS IOT**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Achmad Alif Arifin
2203311015**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama

: Achmad Alif Arifin

NIM

: 2203311073

Tanda Tangan

: 

Tanggal

: 02 Juni 2025

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Achmad Alif Arifin
NIM : 2203311015
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Monitoring Sistem Pada Smart Mini Greenhouse Berbasis IoT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari Senin, 30 Juni 2025 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing I : Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T. (.....) NIP. 198201242014041002

Pembimbing II : Yani Haryani, S.Pd., M.Pd.T. (.....) NIP. 198706172022032003

Depok, 23 Juli 2025

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Pemanfaatan PLTS untuk Sistem Monitoring Kontrol Smart Mini Greenhouse Berbasis IoT” dengan subjudul pribadi “Monitoring Sistem pada Smart Mini Greenhouse Berbasis IoT” ini dengan baik dan tepat waktu.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan, dorongan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T. dan Yani Haryani, S.Pd., M.Pd.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Orangtua dan keluarga penulis yang telah memberikan banyak bantuan dan dukungan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
3. Amelia Desvita, *she is my girl, and my best support system.*
4. Rahmat dan Arsy selaku rekan kelompok yang telah berkontribusi untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Storeman bengkel dan laboratorium yang memudahkan peminjaman alat komponen selama pembuatan alat tugas akhir.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini memberikan manfaat bagi pembaca dan untuk pengembangan ilmu.

Jakarta Utara, 02 Juni 2025

Achmad Alif Arifin



Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) pada smart mini greenhouse dengan objek utama tanaman cabai yang ditanam dalam media polybag. Sistem ini mengintegrasikan empat jenis sensor untuk memantau kondisi lingkungan secara real-time, yaitu sensor kelembapan tanah (soil moisture sensor), sensor suhu dan kelembapan udara (DHT11), sensor ketinggian air tangki (HC-SR04), dan sensor intensitas cahaya (LDR). Mikrokontroler ESP32 digunakan sebagai pusat pemrosesan data yang bertugas membaca data sensor, mengirimkannya ke aplikasi Blynk, dan menampilkannya pada layar LCD. Data hasil monitoring digunakan untuk mengendalikan aktuator secara otomatis, seperti menyalakan pompa air saat kelembapan tanah di bawah 65% dan mengaktifkan lampu LED Hortikultura saat intensitas cahaya alami menurun. Sistem ini juga ditenagai oleh Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) agar dapat beroperasi secara mandiri tanpa tergantung listrik PLN. Hasil pengujian menunjukkan bahwa suhu di dalam greenhouse berkisar antara 25–45°C, dan kelembapan tanah dapat turun hingga 58% pada siang hari, yang langsung memicu aktivasi pompa penyiraman. Seluruh sistem dapat dipantau secara jarak jauh dengan respons waktu nyata. Dengan adanya sistem ini, pengguna dapat memantau dan mengontrol kondisi lingkungan tanaman secara efisien dan responsif, serta membantu menciptakan lingkungan tumbuh yang stabil dan optimal bagi pertumbuhan tanaman cabai di ruang terbatas.

Kata Kunci: Smart Greenhouse, Internet of Things (IoT), Tanaman Cabai, Otomatisasi Penyiraman, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Monitoring System on an IoT-Based Smart Mini Greenhouse

Abstract

This research aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based monitoring system for a smart mini greenhouse, focusing on the cultivation of chili plants in polybag media. The system integrates four types of sensors to monitor environmental conditions in real-time: soil moisture sensor, temperature and humidity sensor (DHT11), water level sensor (HC-SR04), and light intensity sensor (LDR). An ESP32 microcontroller serves as the central controller that processes sensor data, sends it to the Blynk application, and displays it on an LCD screen. The monitoring data is used to control actuators automatically, such as activating the water pump when soil moisture falls below 65%, or turning on the LED Horticulture lamp when ambient light is insufficient. The system is powered by a Solar Power Plant (PLTS), allowing it to operate independently from the electrical grid. Testing results show that the internal temperature of the greenhouse ranges between 25–45°C, and soil moisture can drop to 58% during midday, triggering automatic irrigation. The entire system can be monitored remotely with real-time responsiveness. This solution enables users to efficiently monitor and manage plant conditions, supports automated decision-making, and helps establish a stable and optimal growing environment for chili plants in limited spaces.

Keywords: Smart Greenhouse, Internet of Things (IoT), Chili Pepper Plant, Irrigation Automation, Solar Power System

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
<i>Abstrak</i>	iv
<i>Abstract</i>	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>Greenhouse</i>	4
2.1.1 Tujuan Penggunaan <i>Greenhouse</i>	5
2.1.2 Manfaat <i>Greenhouse</i> dalam Sistem <i>Monitoring</i> Berbasis <i>IoT</i>	5
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (<i>PLTS</i>)	6
2.2.1 <i>Panel Surya</i>	6
2.2.2 <i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	7
2.2.3 Baterai.....	8
2.3 <i>Monitoring</i>	8
2.3.1 <i>Monitoring Lingkungan Greenhouse</i>	9
2.3.2 Peran <i>Monitoring</i> dalam Pertumbuhan Tanaman.....	9
2.4 <i>Internet of Things (IoT)</i>	9
2.4.1 Komponen Utama (<i>IoT</i>).....	10
2.4.2 Prinsip Kerja <i>IoT</i>	10
2.4.3 Manfaat Penerapan <i>IoT</i>	11
2.5 Platform <i>Monitoring Blynk</i>	11
2.5.1 Fitur Utama <i>Blynk</i>	12
2.5.2 Implementasi <i>Blynk</i> dalam <i>Smart Mini Greenhouse</i>	12
2.6 <i>Arduino IDE</i>	12
2.7 Mikrokontroler (<i>ESP32</i>).....	13
2.8 Modem	14
2.9 Sensor	15



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.9.1 Sensor Suhu dan Kelembapan (<i>DHT11</i>)	15
2.9.2 Sensor Kelembapan Tanah (<i>Soil Moisture Sensor</i>)	15
2.9.3 Sensor Ultrasonic (<i>HC-SR04</i>)	16
2.9.4 Sensor Cahaya (<i>LDR</i>)	16
2.10 Layar <i>LCD</i>	17
2.11 <i>LED</i> Hotrikultura	17
2.12 Pompa DC 12V	18
2.13 Tanaman Cabai (<i>Capsicum Frutescens</i>)	18
2.13.1 Pertumbuhan Tanaman Cabai	19
2.13.1 Relevansi Monitoring Terhadap Pertumbuhan Cabai.....	20
BAB III REALISASI ALAT	22
3.1 Rancangan Alat.....	22
3.1.1 Deskripsi Alat	22
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	23
3.1.3 Spesifikasi Alat	24
Tegangan : 12V 12Ah	24
6A.....	24
Luas Penampang :	26
3.1.4 Diagram Blok	27
3.1.5 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	28
3.1.5 Wiring Rangkaian Daya	29
3.1.6 Wiring Rangkaian Kontrol	30
3.2 Realisasi Alat	31
3.2.1 Konfigurasi Sistem <i>Monitoring</i>	31
3.2.2 Penempatan Tata Letak Sensor	31
3.3.3 Program Monitoring.....	33
BAB IV PEMBAHASAN	38
4.1 <i>Monitoring</i> 1.....	38
4.1.1 Data Hasil Monitoring 1	38
4.1.2 Analisa Hasil Sensor Suhu dan Kelembapan Udara	39
4.1.3 Analisa Hasil Sensor Kelembapan Tanah.....	39
4.1.4 Analisa Hasil Sensor <i>Ultrasonic</i>	39
4.1.5 Analisa Hasil Sensor Cahaya	40
4.1.6 Analisa <i>Monitoring</i> 1 Terhadap Tanaman Cabai	40
4.2 <i>Monitoring</i> 2	41
4.2.1 Data Hasil <i>Monitoring</i> 2.....	42
4.2.2 Analisa Hasil Sensor Suhu dan Kelembapan Udara	44
4.2.3 Analisa Hasil Sensor Kelembapan Tanah.....	45



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.4 Analisa Hasil Sensor <i>Ultrasonic</i>	45
4.2.5 Analisa Hasil Sensor Cahaya	45
4.2.6 Analisa <i>Monitoring</i> 2 Terhadap Tanaman Cabai	45
4.3 <i>Monitoring</i> 3	46
4.3.1 Data Hasil <i>Monitoring</i> 3	46
4.3.2 Analisa Hasil Sensor Suhu dan Kelembapan Udara	47
4.3.3 Analisa Hasil Sensor Kelembapan Tanah	47
4.3.4 Analisa Sensor <i>Ultrasonic</i>	48
4.3.5 Analisa Hasil Sensor Cahaya	48
4.3.6 Analisa <i>Monitoring</i> 3 Terhadap Tanaman Cabai	48
4.4 <i>Monitoring</i> 4	49
4.4.1 Data Hasil <i>Monitoring</i> 4	49
4.4.2 Analisa Hasil Sensor Suhu dan Kelembapan Udara	49
4.4.3 Analisa Hasil Sensor Kelembapan Tanah	50
4.4.4 Analisa Sensor <i>Ultrasonic</i>	50
4.4.5 Analisa Hasil Sensor Cahaya	50
4.4.6 Analisa <i>Monitoring</i> 4 Terhadap Tanaman Cabai	50
BAB V PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	56
DAFTAR LAMPIRAN	57



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Greenhouse.....	4
Gambar 2.2 Panel Surya 100 Wp (Monocrystalline).....	6
Gambar 2. 3 SCC.....	7
Gambar 2.4 Baterai.....	8
Gambar 2.5 Cara kerja IoT.....	10
Gambar 2.6 Blynk.....	11
Gambar 2.7 Arduino IDE.....	13
Gambar 2.8 ESP 32.....	14
Gambar 2.9 Modem.....	14
Gambar 2.10 Sensor Suhu dan Kelembapan Udara.....	15
Gambar 2.11 Sensor Kelembapan Tanah.....	16
Gambar 2.12 Sensor Ultrasonic.....	16
Gambar 2.13 Sensor Cahaya.....	17
Gambar 2.14 Layar LCD.....	17
Gambar 2.15 LED hotrikultura.....	18
Gambar 2.16 Pompa DC 12V.....	18
Gambar 2.17 Tanaman Cabai.....	19
Gambar 2.18 Media Tanam.....	20
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	27
Gambar 3.2 Diagram Alir.....	28
Gambar 3.3 Wiring rangkaian daya.....	29
Gambar 3.4 Wiring rangkaian kontrol.....	30
Gambar 3. 5 Penempatan Sensor Kelembapan Tanah.....	32
Gambar 3.6 Penempatan Sensor Ultrasonic.....	32
Gambar 3.7 Penempatan Sensor DHT 11 dan Sensor LDR.....	33
Gambar 3.8 Inisialisasi dan Deklarasi Awal.....	34
Gambar 3.9 Fungsi Koneksi WiFi (1).....	35
Gambar 3.10 Fungsi Koneksi WiFi (2).....	35
Gambar 3.11 Fungsi Update LCD.....	35
Gambar 3.12 Fungsi pembacaan data serial.....	36
Gambar 3.13 Setup dan Loop Program.....	37



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Alat	26
Tabel 4.1 Monitoring 1	38
Tabel 4.2 Monitoring 2	42
Tabel 4.3 Monitoring 3	46
Tabel 4.4 Monitoring 4	49





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi *Internet of Things (IoT)* telah membuka peluang besar dalam otomatisasi berbagai sektor, termasuk bidang pertanian. Salah satu penerapannya adalah sistem *smart mini greenhouse*, yang dirancang untuk memantau kondisi lingkungan tanaman secara otomatis dan *real-time*. Sistem ini sangat sesuai untuk budidaya tanaman hortikultura seperti cabai, yang dikenal sensitif terhadap perubahan suhu, kelembapan, dan pencahayaan.

Menurut Wahyudi (2025), sistem irigasi otomatis berbasis *IoT* menggunakan *ESP32* dan sensor kelembapan tanah pada *greenhouse* dapat menghemat penggunaan air hingga 30% dan meningkatkan efisiensi energi pengairan secara signifikan. Selain itu, Taher Jufri dkk. (2025) membuktikan bahwa penerapan sistem *monitoring IoT* pada tanaman bawang merah berhasil menjaga suhu, kelembapan udara, dan kelembapan tanah dalam rentang ideal melalui pengendalian otomatis. Sedangkan Minariyanto (2025) menunjukkan bahwa sistem *prototipe greenhouse* otomatis berbasis *IoT* yang memadukan sensor suhu, kelembapan, ultrasonik, dan *LDR* mampu mengontrol suplai air dan cahaya secara presisi untuk tanaman cabai.

Tanaman cabai (*Capsicum frutescens*) memiliki kebutuhan lingkungan yang cukup spesifik, dengan suhu ideal antara 25–45°C, kelembapan udara 60–80%, dan kelembapan tanah 65–80%. Pencahayaan alami juga sangat berpengaruh, di mana cabai membutuhkan cahaya matahari minimal 6 jam per hari. Ketika parameter-parameter ini berada di luar rentang ideal, pertumbuhan tanaman dapat terganggu, misalnya terjadi pelayuan, kerontokan bunga, atau pembusukan akar.

Melalui pengujian awal pada sistem yang dirancang, suhu di dalam *greenhouse* tercatat berkisar 25–45°C, dengan kelembapan tanah yang dapat turun di bawah 65% pada siang hari. Saat kondisi tersebut terjadi, sistem secara otomatis mengaktifkan pompa penyiraman. Selain itu, lampu *LED* hortikultura dinyalakan otomatis saat intensitas cahaya di bawah ambang batas, khususnya pada sore hari.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hal ini menunjukkan bahwa sistem bekerja secara otomatis, responsif, dan efisien.

Dengan memanfaatkan empat sensor utama—*DHT11* (suhu dan kelembapan), *soil moisture sensor* (kelembapan tanah), *HC-SR04* (ketinggian air), dan *LDR* (intensitas cahaya)—serta *mikrokontroler ESP32*, data dapat dikirim ke aplikasi *Blynk* dan ditampilkan melalui *LCD*. Sistem ini memudahkan pengguna untuk memantau kondisi tanaman secara jarak jauh, dan juga memberikan respon otomatis sesuai kebutuhan tanaman.

Oleh karena itu, dirancanglah sistem monitoring berbasis *IoT* yang dapat menjadi solusi untuk membantu petani atau pengguna rumahan dalam menjaga stabilitas lingkungan tanaman cabai, meningkatkan efisiensi air dan energi, serta mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Parameter lingkungan apa saja yang perlu dimonitor secara *real-time* untuk mendukung pertumbuhan tanaman cabai?
2. Bagaimana sistem dapat menampilkan dan mengirim data suhu, kelembapan tanah, kelembapan udara, intensitas cahaya, dan ketinggian air secara *real-time* melalui *LCD* dan aplikasi *Blynk*?
3. Bagaimana sistem merespons perubahan kondisi lingkungan, seperti penurunan kelembapan tanah atau intensitas cahaya, secara otomatis dan tepat?

1.3 Tujuan

Tujuan dari perancangan dan pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Menampilkan data monitoring secara *real-time* ke layar *LCD* dan aplikasi smartphone menggunakan koneksi internet (IoT).
2. Merancang dan merealisasikan sistem monitoring berbasis *IoT* yang dapat menampilkan data empat parameter utama secara *real-time* melalui *LCD* dan aplikasi *Blynk*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Menghasilkan sistem yang mampu memberi respon otomatis, seperti mengaktifkan pompa dan *lampu LED Hortikultura* berdasarkan data sensor.
4. Menganalisis performa sistem dan data hasil monitoring untuk melihat apakah kondisi *greenhouse* sudah sesuai dengan parameter ideal pertumbuhan tanaman cabai.

1.4 Luaran

Luaran yang dihasilkan dari pelaksanaan tugas akhir ini meliputi:

1. Laporan tugas akhir sebagai dokumen ilmiah akademik.
2. Prototipe sistem monitoring berbasis *IoT* yang menampilkan dan mengontrol data suhu, kelembapan tanah, kelembapan udara, intensitas cahaya, dan tinggi air tangki secara *real-time*.
3. Data hasil pengamatan dari sensor dan pengukuran manual sebagai dasar evaluasi lingkungan tumbuh tanaman cabai.
4. Gambar kerja, skema *wiring*, diagram blok, serta data monitoring dari empat sisi pot sebagai dokumentasi lengkap realisasi alat.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem *monitoring* berbasis *Internet of Things (IoT)* pada *smart mini greenhouse* yang telah dilakukan selama empat hari terhadap tanaman cabai dalam media *polybag*, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Sistem ini mampu melakukan pemantauan *real-time* terhadap empat parameter lingkungan penting, yaitu suhu dan kelembapan udara, kelembapan tanah, ketinggian air tangki, serta intensitas cahaya, melalui layar *LCD* dan aplikasi *Blynk*.
2. Sistem dapat merespon secara otomatis terhadap perubahan kondisi lingkungan. Contohnya, ketika kelembapan tanah turun di bawah ambang batas 65%, pompa aktif secara otomatis untuk menyiram tanaman. Begitu pula saat intensitas cahaya rendah, lampu *LED horticulture* menyala untuk mendukung pencahayaan tanaman.
3. Hasil *monitoring* menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan stabil dan responsif. Seluruh parameter yang terpantau selama empat hari berada dalam rentang ideal untuk pertumbuhan tanaman cabai, yaitu suhu 25–45°C, kelembapan udara 60–80%, kelembapan tanah 65–80%, dan pencahayaan yang mencukupi.
4. Penempatan sensor kelembapan tanah di empat sisi pot terbukti efektif dalam mendeteksi distribusi air secara merata, sehingga sistem dapat mengambil keputusan penyiraman berdasarkan data yang lebih representatif.
5. Penggunaan *PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya)* sebagai sumber daya menjadikan sistem ini hemat energi, mandiri, dan ramah lingkungan, serta cocok diaplikasikan di lokasi terpencil atau rumah tangga.
6. *Monitoring* terhadap tanaman cabai menunjukkan bahwa kondisi lingkungan yang dikendalikan secara otomatis oleh sistem berhasil menjaga



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pertumbuhan tanaman dalam kondisi stabil.

Dengan demikian, sistem *monitoring* ini dinilai berhasil memenuhi tujuan dan menjawab perumusan masalah, serta memberikan solusi efisien dalam pengelolaan tanaman cabai secara otomatis di ruang terbatas.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pelaksanaan dan evaluasi selama tugas akhir ini, berikut beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk pengembangan sistem lebih lanjut:

1. Penambahan jenis sensor, seperti sensor pH tanah atau sensor kadar nutrisi, dapat memberikan informasi lebih lengkap terhadap kondisi media tanam dan mendukung sistem pengambilan keputusan berbasis data.
2. Sistem dapat dikembangkan dengan fitur notifikasi otomatis melalui *Telegram* atau *WhatsApp* untuk memberi peringatan jika terjadi kondisi darurat seperti kekeringan ekstrem atau air tangki habis.
3. Desain fisik dari *greenhouse* dapat ditingkatkan dengan ventilasi otomatis atau kipas yang dikontrol oleh sensor suhu untuk menjaga sirkulasi udara.
4. Data hasil *monitoring* dapat disimpan dalam basis data *cloud* dan ditampilkan dalam bentuk grafik historis untuk analisis jangka panjang dan evaluasi pertumbuhan tanaman.
5. Untuk implementasi skala besar, perlu dilakukan pengujian jangka panjang terhadap ketahanan sistem dan validasi hasil *monitoring* terhadap pertumbuhan tanaman secara visual atau biometrik (tinggi tanaman, jumlah daun, dll.).
6. Diperlukan pengamanan sistem, baik dari sisi perangkat keras (seperti pelindung cuaca atau hewan) maupun perangkat lunak (seperti keamanan koneksi *IoT*), agar sistem dapat bertahan lama dan stabil dalam berbagai kondisi lingkungan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Artiyasa, M., Nita Rostini, A., Edwinanto, & Anggy Pradipta Junfithrana. (2021). Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.52005/rekayasa.v7i1.59>
- Astuti, D. (2020). Pengaruh kelembapan tanah terhadap pertumbuhan cabai rawit dalam sistem terkontrol. *Jurnal Penelitian Hortikultura*, 9(3), 65–70.
- Blynk Inc. (2021). *Blynk IoT platform documentation*. <https://docs.blynk.io>
- Fitriyani, N., & Santoso, B. (2023). Perancangan sistem monitoring tanaman cabai menggunakan sensor DHT11, LDR, dan soil moisture. *Jurnal Agroindustri dan IoT*, 4(2), 112–119.
- Hidayatullah, A., & Fauzan, A. (2022). Perancangan smart greenhouse berbasis ESP32 dan komunikasi ESP-NOW dengan aplikasi Blynk. *Jurnal Teknologi Terapan*, 7(1), 55–62.
- Jufri, T., dkk. (2023). Pengembangan greenhouse pintar untuk tanaman hortikultura menggunakan sensor suhu dan LDR. *Jurnal Teknik Pertanian Terapan*, 8(3), 66–74.
- Kurniawan, F. (2021). Pengembangan sistem IoT untuk otomatisasi penyiraman dan pemantauan tanaman berbasis sensor. *Jurnal Teknologi Informasi Terapan*, 5(4), 98–104.
- Minariyanto, R. (2021). Implementasi Internet of Things pada sistem monitoring tanaman cabai dengan PLTS off-grid. *Jurnal Energi dan Teknologi Terapan*, 5(1), 27–33.
- Nugraha, F., & Setyawan, E. (2020). Pemanfaatan panel surya sebagai sumber energi PLTS off grid untuk monitoring tanaman. *Jurnal Energi Surya*, 2(2), 88–94.
- Polinema. (2020). Jurnal penerapan PLTS dalam sistem monitoring greenhouse di daerah terpencil. *Jurnal Politeknik Negeri Malang*, 3(1), 78–84.
- Prasetyo, F., & Nugroho, A. (2022). Pengaruh suhu dan kelembapan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum frutescens*). *Jurnal Hortikultura Tropis*, 10(1), 11–17.
- Saputra, R., & Dewi, A. (2022). Evaluasi efisiensi energi dan air dalam sistem



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

greenhouse berbasis IoT dan PLTS. *Jurnal Smart Energy*, 4(2), 59–67.

Sawitri, D. (2023). Internet of Things memasuki era Society 5.0. *KITEKTRO: Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*, 8(1), 31–35.

Siregar, H., & Mulyadi, A. (2022). Sistem monitoring parameter lingkungan pada tanaman hortikultura berbasis IoT. *Jurnal Pertanian Presisi*, 6(1), 44–53.

Wahyudi, T., & Lestari, D. (2022). Rancang bangun greenhouse otomatis menggunakan sensor suhu, kelembapan, dan soil moisture berbasis IoT. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer (JTEK)*, 11(2), 45–51.

Wibowo, Y., & Gunawan, A. (2021). Analisis monitoring suhu dan kelembapan udara terhadap pertumbuhan tanaman cabai (*Capsicum frutescens*). *Jurnal Agrikultura Digital*, 5(2), 92–101.





1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Achmad Alif Arifin

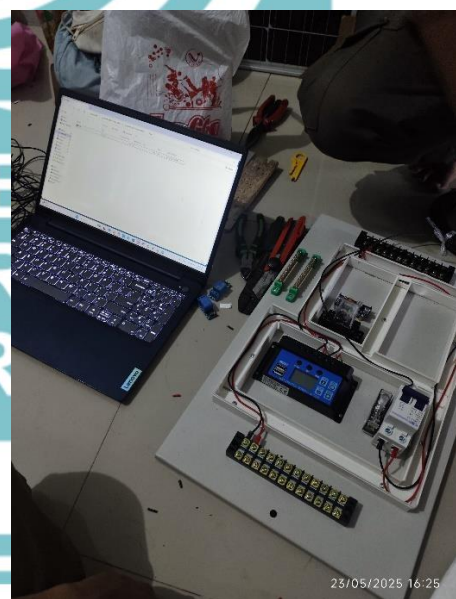
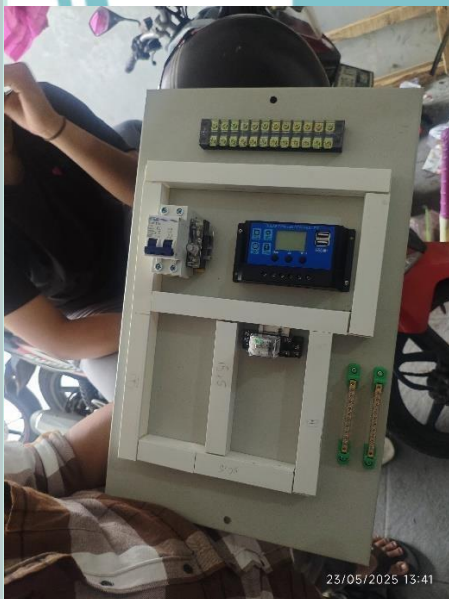
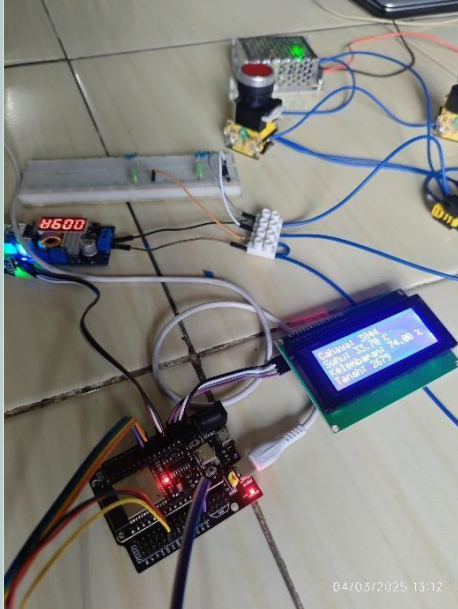
Lulus dari SDN Penjaringan 07 tahun 2016, SMPN 21 Jakarta tahun 2019 , dan SMKN 56 Jakarta tahun 2022, pengalaman PKL di PT. Iskaba Pratama tahun 2021 dan PT. PLN Nusantara Power tahun 2024. Gelar Diploma Tiga (D3) akan diperoleh pada tahun 2025 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

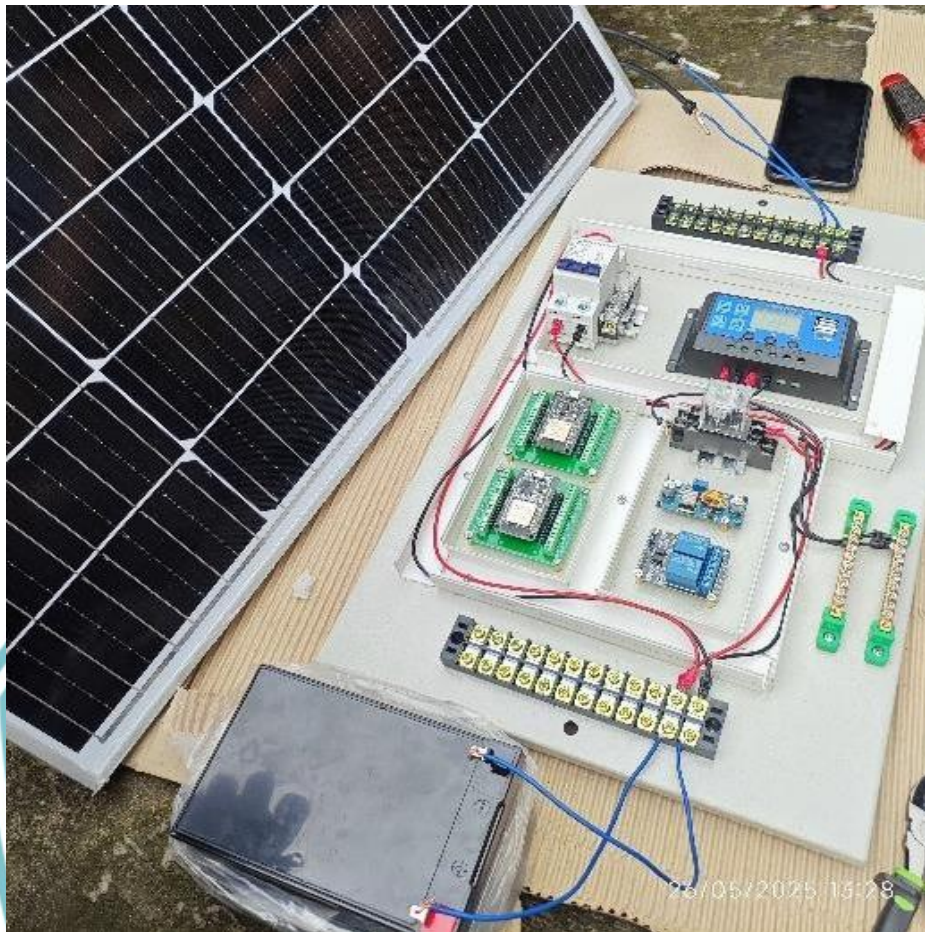




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**