



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**MONITORING DAN KONTROL SMART GREEN HOUSE
BERBASIS IoT DAN BLYNK**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Aditya Fadhilah

2203311085

**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**MONITORING DAN KONTROL SMART GREEN HOUSE
BERBASIS IoT DAN BLYNK**

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Aditya Fadhilah

2203311085

**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 : Aditya Fadhillah

NIM : 2203311085

Tanda Tangan : 

Tanggal : 19 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



LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Aditya Fadhilah

NIM : 2203311085

Program Studi : Teknik Listrik

Judul Tugas Akhir : MONITORING DAN KONTROL SMART GREEN
HOUSE BERBASIS IoT DAN BLYNK

Telah diuji oleh Tim Penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari Selasa, 24 Juni
2025 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Imam Halimi, S.T., M.Si.
NIP. 197203312006041001

Pembimbing II : Respati Prajna Vashti, S.Hum., M.Pd.
NIP. 36752017050219870530

Depok, 18 Juli 2025.....

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.
NIP. 1978033112003122002

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



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 Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Monitoring dan Kontrol Smart Greenhouse Berbasis IoT dan Blynk” tepat waktu sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak/Ibu dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan dukungan selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
2. Keluarga tercinta yang selalu memberikan semangat, doa, dan motivasi.
3. Rekan-rekan mahasiswa dan teman-teman seperjuangan yang turut membantu dalam proses diskusi dan pelaksanaan.
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu namun telah berkontribusi dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat, baik sebagai referensi akademik maupun sebagai kontribusi nyata dalam pengembangan sistem pertanian berbasis teknologi.

Depok, 19 Juni 2025

Hormat saya,

Aditya Fadhillah



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 DAN KONTROL SMART GREEN HOUSE BERBASIS IoT DAN BLYNK

Abstrak

Greenhouse merupakan fasilitas pertanian modern yang berfungsi untuk menciptakan kondisi lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan tanaman. Namun, pengelolaan parameter lingkungan seperti suhu, kelembapan tanah, pH air, dan kandungan nutrisi air (TDS) secara manual seringkali tidak efisien dan memerlukan perhatian penuh dari pengguna. Oleh karena itu, dikembangkanlah sistem Monitoring dan Kontrol Smart Greenhouse berbasis Internet of Things (IoT) dengan mikrokontroler ESP32 yang dapat membaca berbagai parameter lingkungan secara otomatis dan real-time. Data dari sensor suhu (DHT11), kelembapan tanah (Soil Moisture), pH air, TDS dan Ultrasonik dikirim ke aplikasi Blynk melalui jaringan WiFi sehingga pengguna dapat melakukan pemantauan dari jarak jauh menggunakan smartphone. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan kontrol otomatis untuk menghidupkan pompa air, servo pemberi nutrisi dan Selenoid Valve berdasarkan ambang batas (threshold) yang telah diprogram. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu beroperasi secara konsisten tanpa mengalami gangguan seperti error pada mikrokontroler, kegagalan pembacaan sensor, maupun gangguan konektivitas WiFi selama periode pengujian. Tegangan dan arus komponen juga stabil, menandakan sistem aman dan hemat daya. Aplikasi Blynk berhasil menampilkan seluruh data sensor dan status aktuator secara real-time, tanpa jeda berarti. Sistem ini juga berpotensi dikembangkan lebih lanjut dengan penambahan aktuator seperti kipas pendingin dan sistem penyeimbang pH otomatis. Dengan implementasi sistem ini, pengelolaan greenhouse menjadi lebih efisien, mandiri, dan mudah diakses oleh pengguna, sehingga cocok untuk mendukung pertanian modern dan urban farming.

Kata kunci: Blynk, greenhouse, IoT, kontrol otomatis, monitoring



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

SMART GREEN HOUSE MONITORING AND CONTROL BASED ON IoT AND BLYNK

Abstrak

A greenhouse is a modern agricultural facility designed to create an ideal environment for plant growth. However, managing environmental parameters such as temperature, soil moisture, water pH, and nutrient levels (TDS) manually can be inefficient and requires constant attention. Therefore, this study developed a Smart Greenhouse Monitoring and Control System based on the Internet of Things (IoT) using an ESP32 microcontroller. The system automatically and in real-time, Data from the temperature (DHT11), soil moisture, water pH, TDS and Ultrasonic sensors are sent to the Blynk application via WiFi network so that users can monitor remotely using a smartphone. In addition, the system is also equipped with automatic control to turn on the water pump, nutrient servo and Selenoid Valve based on the programmed threshold. Test results show that the system is able to operate consistently without experiencing interruptions such as errors in the microcontroller, sensor reading failures, or WiFi connectivity interruptions during the test period. Voltage and current measurements also indicate stable operation, ensuring safety and energy efficiency. The Blynk application successfully displays all sensor data and actuator status in real-time without noticeable delay. This system has further development potential by integrating additional actuators, such as automatic cooling fans and pH balancing systems. The implementation of this system makes greenhouse management more efficient, autonomous, and accessible, making it suitable for modern agriculture and urban farming applications.

Keywords: automatic control, Blynk, greenhouse, IoT, monitoring



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
Abstrak.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Monitoring dan Kontrol.....	5
2.2 Greenhouse	5
2.3 Internet of Thinking (IoT)	6
2.4 ESP32	7
2.5 Arduino IDE	8
2.6 Blynk	9
2.7 Sensor.....	10
2.7.1 DHT11.....	11
2.7.2 Soil Moistured.....	11
2.7.3 Potential of Hydrogen (pH).....	12
2.7.4 Total Dissolved Solids (TDS)	13
2.7.5 Ultrasonik HC-SR04	14
2.8 Servo.....	15
2.9 Solenoid Valve.....	15
2.10 Database.....	16
2.11 Integrasi Sistem.....	17
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	18

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

3.1	Rancangan Alat	18
3.2.1	Deskripsi Alat.....	18
3.2.2	Cara Kerja Alat	19
3.2.3	Spesifikasi Alat	24
3.2.4	Diagram Blok.....	32
3.2.5	Wiring Diagram	34
3.2.6	Flow Chart.....	38
3.2	Realisasi alat.....	39
3.2.1	Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	39
3.2.2	Perancangan Perangkat Lunak (Software).....	39
BAB IV	PEMBAHASAN.....	43
4.1	Pengujian Monitoring dan Kontrol Sistem melalui Blynk.....	43
4.1.1	Tujuan	43
4.1.2	Langkah Pengujian.....	43
4.1.3	Hasil Pengujian Sistem Monitoring dan Kontrol	43
4.2	Pengujian Pembacaan Sensor dengan Aplikasi monitoring	44
4.2.1	Tujuan	44
4.2.2	Hasil Pengukuran Manual Sensor DHT	45
4.2.1	Hasil Pengukuran Manual Sensor Soil Moistured	46
4.2.2	Hasil Pengukuran Manual Sensor TDS.....	47
4.2.3	Hasil Pengukuran Manual Sensor PH.....	48
4.3	Pengujian Sensor dan Aktuator	50
4.3.1	Tujuan	50
BAB V	PENUTUP.....	52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....		56
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		58
LAMPIRAN.....		59



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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Greenhouse.....	6
Gambar 2. 2 ESP32 Dev Kit V1	7
Gambar 2. 3 Tampilan Arduino IDE.....	9
Gambar 2. 4 Prinsip Kerja Blynk.....	10
Gambar 2. 5 Sensor DHT11.....	11
Gambar 2. 6 Sensor Soil Moisture	12
Gambar 2. 7 Sensor pH (Potential of Hydrogen).....	13
Gambar 2. 8 Sensor TDS (Total Dissolved Solids)	14
Gambar 2. 9 Sensor Ultrasonik HC-SR04	14
Gambar 2. 10 Motor servo SG90	15
Gambar 2. 11 Selenoid Valve 12V	16
Gambar 3. 1 Diagram blok.....	33
Gambar 3. 2 Flowchart Cara Kerja Sistem	38
Gambar 3. 3 Tampilan Codingan penghubung ESP32 ke Jaringan WIFI	40
Gambar 3. 4 Tampilan Codingan Penghubung ESP32 ke Blynk Cloud.....	40
Gambar 3. 5 Tampilan Codingan Virtual Pin penghubung Data sensor ke Blynk	40
Gambar 3. 6 Tampilan pada Aplikasi Blynk.....	41
Gambar 3. 7 Tampilan Codingan Penghubung ESP32 dan Google Script Pada Arduino IDE.....	41
Gambar 3. 8 Tampilan Codingan Penghubung Spreadsheet Pada Google Script dengan Esp32	42
Gambar 3. 9 Tampilan Data yang Diterima Pada Spreadsheet.....	42



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

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1Hasil Pengujain Semua sensor	43
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran manual dengan Aplikasi Blynk Sensor DHT	45
Tabel 4. 3 Hasil Peengukuran Manual dengan Aplikasi Blynk Sensor Soil Moistured	46
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran manual dengan Aplikasi Blynk Sensor TDS	47
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran manual dengan Aplikasi Blynk Sensor PH	48
Tabel 4. 6 Hasil Penguian Kinera Aktuator	50





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 informasi dan komunikasi yang pesat telah mendorong lahirnya berbagai inovasi di berbagai sektor, salah satunya di bidang pertanian. Pertanian konvensional yang selama ini bergantung pada tenaga manusia dan kondisi alam mulai bergeser menuju pertanian berbasis teknologi, terutama dengan mengadopsi sistem otomatisasi dan Internet of Things (IoT). Salah satu penerapan teknologi tersebut adalah dalam pengelolaan greenhouse atau rumah kaca, yang memungkinkan pengendalian lingkungan tumbuh tanaman secara lebih optimal dan terukur.

Greenhouse atau rumah kaca memiliki peran penting dalam mempertahankan kualitas dan kuantitas hasil pertanian dengan menciptakan lingkungan mikro yang sesuai untuk tanaman. Namun demikian, pengelolaan greenhouse secara manual seringkali tidak efisien karena memerlukan pengawasan dan penyesuaian kondisi secara berkala. Keterbatasan ini menjadi salah satu tantangan bagi petani, terutama dalam mempertahankan kestabilan suhu, kelembapan, dan pencahayaan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman (Danis Ronaldo et al., 2022) .

Dalam konteks inilah, teknologi IoT hadir sebagai solusi yang efektif. Dengan menggunakan sensor dan mikrokontroler yang terhubung melalui jaringan internet, petani dapat melakukan pemantauan dan pengendalian terhadap parameter-parameter penting dalam greenhouse secara real-time dari mana saja dan kapan saja. Salah satu platform yang banyak digunakan untuk integrasi antara perangkat IoT dan pengguna adalah Blynk. Aplikasi ini memudahkan pengguna dalam memantau data sensor serta memberikan perintah kendali melalui smartphone.



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penerapan sistem monitoring dan kontrol berbasis IoT pada smart greenhouse memungkinkan proses pertanian menjadi lebih efisien, hemat energi, dan menghasilkan tanaman yang lebih sehat. Dalam penelitian (Kurnia et al., 2024), sistem berbasis Blynk menunjukkan keandalan dalam memantau dan mengendalikan suhu serta kelembapan untuk persemaian tanaman selada secara otomatis. Hal ini mendukung gagasan bahwa penggabungan teknologi digital dan pertanian dapat meningkatkan produktivitas serta mengurangi ketergantungan terhadap faktor eksternal yang sulit dikendalikan.

Dengan latar belakang tersebut, maka penting untuk merancang sistem smart greenhouse berbasis IoT yang dapat memonitor dan mengontrol kondisi lingkungan dalam rumah kaca secara efisien dan mudah dioperasikan melalui aplikasi Blynk. Sistem ini tidak hanya berguna bagi petani profesional, tetapi juga memiliki potensi diterapkan oleh masyarakat umum dalam kegiatan urban farming dan edukasi pertanian modern.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari laporan ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- 1) Bagaimana merancang dan membangun sistem smart greenhouse berbasis IoT yang mampu melakukan monitoring dan kontrol terhadap suhu, kelembapan tanah, Potential of Hydrogen (Ph) dan Nutrisi secara real-time?
- 2) Bagaimana integrasi aplikasi Blynk dengan perangkat keras seperti ESP32 dan sensor-sensor lingkungan dilakukan untuk mendukung sistem monitoring dan kontrol tersebut?
- 3) Bagaimana tingkat kemudahan dan keandalan sistem dalam mengatur parameter-parameter lingkungan sesuai kebutuhan tanaman?



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari laporan ini adalah:

- 1) Mendeskripsikan proses perancangan dan implementasi sistem monitoring dan kontrol lingkungan pada greenhouse berbasis IoT menggunakan platform Blynk.
- 2) Menjelaskan cara kerja sistem dalam melakukan akuisisi data dari sensor dan memberikan respon otomatis untuk mengatur lingkungan tanaman.
- 3) Menyajikan analisis kinerja sistem, termasuk keakuratan data, respon kendali, dan kenyamanan pengguna dalam mengakses informasi melalui aplikasi Blynk.

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari penyusunan laporan ini adalah sebagai berikut:

- 1) Dokumentasi teknis sistem: Laporan ini diharapkan menjadi dokumentasi yang menjelaskan secara rinci proses perancangan sistem, komponen yang digunakan, alur kerja sistem, serta konfigurasi perangkat lunak dan perangkat keras.
- 2) Referensi akademik dan edukatif: Laporan ini dapat digunakan sebagai bahan referensi atau sumber pembelajaran bagi mahasiswa, peneliti, dan praktisi di bidang teknik elektro, informatika, dan pertanian modern dalam memahami dan mengembangkan sistem smart greenhouse.
- 3) Panduan pengembangan sistem serupa: Laporan ini menyajikan langkah-langkah sistematis dalam membangun sistem monitoring dan kontrol berbasis IoT menggunakan aplikasi Blynk, sehingga dapat dijadikan acuan untuk pengembangan sistem serupa pada skala yang lebih besar atau dengan fitur yang lebih kompleks.
- 4) Analisis dan evaluasi sistem: Luaran ini juga mencakup analisis performa sistem serta rekomendasi pengembangan di masa mendatang berdasarkan hasil evaluasi kinerja sistem yang telah dibuat.



© 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

- 5) Sistem penyimpanan data: Data hasil pembacaan sensor tidak hanya ditampilkan secara real-time melalui Blynk, tetapi juga disimpan secara otomatis ke dalam Google Spreadsheet yang berfungsi sebagai basis data historis. Hal ini memungkinkan analisis tren kondisi lingkungan dan evaluasi performa tanaman secara berkala.



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 mengumunkan 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, realisasi, dan pengujian sistem Monitoring dan Kontrol Smart Greenhouse Berbasis IoT dan Blynk, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Sistem berhasil memonitor dan mengontrol parameter lingkungan secara otomatis dan real-time, termasuk suhu, kelembapan tanah, pH air, dan kadar nutrisi (TDS). Semua data sensor ditampilkan dengan akurat di aplikasi Blynk dan diperbarui secara berkala.
- 2) Integrasi sensor ultrasonik HC-SR04 berfungsi optimal dalam membaca ketinggian air di dalam bak penampung. Sensor ini bekerja dengan stabil dan akurat, serta mampu memicu sistem pengisian otomatis ketika volume air berada di bawah ambang batas tertentu.
- 3) Penggunaan solenoid valve 12V sebagai aktuator pengisian air otomatis terbukti efektif dan responsif. Katup bekerja sesuai dengan perintah dari mikrokontroler ESP32 berdasarkan pembacaan sensor ultrasonik, sehingga ketersediaan air di bak penampung selalu terjaga tanpa intervensi manual.
- 4) Sistem monitoring tidak hanya menampilkan data secara real-time, tetapi juga berhasil menyimpan data ke dalam database berbasis Google Spreadsheet. Fitur ini memungkinkan pencatatan historis semua parameter lingkungan secara otomatis, sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan analisis tren, evaluasi pertumbuhan tanaman, serta perencanaan irigasi dan nutrisi secara lebih cerdas.
- 5) Sistem mampu mengendalikan pompa air, servo pemberi nutrisi, dan solenoid valve secara otomatis berdasarkan logika kontrol yang telah diprogram, dengan kondisi ambang batas tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah mencapai fungsionalitas kontrol otomatis yang andal dan presisi.



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

- 6) Seluruh sistem berjalan stabil selama periode pengujian, tanpa gangguan seperti kegagalan sensor, gangguan koneksi WiFi, atau error pada mikrokontroler. Tegangan dan arus semua komponen berada dalam batas aman.
- 7) Tampilan pada aplikasi Blynk sangat informatif dan user-friendly, menampilkan status lingkungan secara visual dengan label deskriptif seperti "Kering", "Asam", atau "Nutrisi Rendah", serta status ON/OFF aktuator.

Dengan demikian, sistem ini sangat cocok untuk diterapkan pada pertanian modern dan urban farming, karena dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan greenhouse secara otomatis, hemat energi, dan mudah diakses dari jarak jauh. Sistem juga memiliki potensi pengembangan lebih lanjut, seperti penambahan aktuator (kipas pendingin, sistem pH balance), pemanfaatan AI untuk prediksi kebutuhan tanaman, serta sistem notifikasi otomatis melalui pesan atau email.

5.2 Saran

Untuk pengembangan sistem lebih lanjut, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

- 1) Optimalisasi Sistem Penyimpanan Data (Database)
Meskipun Google Spreadsheet telah berfungsi sebagai basis pencatatan historis, disarankan untuk beralih atau menambahkan sistem database berbasis cloud seperti Firebase, MySQL, atau ThingSpeak agar mendukung penyimpanan data yang lebih besar, responsif, dan dapat dikembangkan untuk integrasi analitik lanjutan.
- 2) Penambahan Fitur Visualisasi & Notifikasi Otomatis
Pengembangan sistem dapat mencakup visualisasi grafik historis untuk suhu, kelembapan, pH, dan TDS agar pengguna lebih mudah membaca tren. Notifikasi otomatis melalui email, Telegram, atau WhatsApp juga



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sebaiknya diterapkan untuk memberikan peringatan jika terjadi kondisi ekstrem seperti air habis, suhu tinggi, atau nutrisi rendah.

- 3) Kalibrasi Sensor & Penggunaan Sensor Akurasi Lebih Tinggi
Sensor-sensor seperti pH, TDS, dan soil moisture perlu dikalibrasi secara rutin. Ke depan, sistem bisa menggunakan sensor kelas industri atau laboratorium yang memiliki akurasi dan stabilitas lebih tinggi untuk meningkatkan kualitas pemantauan.
- 4) Pengembangan Logika Kontrol Adaptif (Smart Control)
Sistem dapat dikembangkan lebih cerdas dengan mengimplementasikan logika fuzzy, algoritma pembelajaran mesin (machine learning), atau AI sederhana untuk pengambilan keputusan berdasarkan pola historis, bukan hanya berbasis ambang batas tetap.
- 5) Penambahan Kontrol pH Otomatis dan Manual
Saat ini sistem hanya membaca nilai pH. Untuk pengendalian pH yang lebih optimal, sebaiknya ditambahkan aktuator seperti pompa mikro untuk injeksi larutan asam atau basa, baik secara otomatis berdasarkan nilai sensor atau manual melalui aplikasi Blynk.
- 6) Integrasi Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif
Agar sistem dapat beroperasi di lokasi terpencil atau hemat energi, disarankan menambahkan panel surya (solar panel) lengkap dengan baterai dan sistem pengatur daya (charge controller), sehingga sistem bisa berjalan mandiri tanpa ketergantungan penuh pada listrik PLN.
- 7) Penambahan Sistem Pendingin Berbasis Pengkabutan (Fogging/Misting)
Untuk menjaga suhu greenhouse tetap ideal, sistem dapat dilengkapi dengan modul pengkabutan otomatis (sprayer atau ultrasonic fogger) yang bekerja saat suhu melebihi ambang tertentu, guna menurunkan suhu dan meningkatkan kelembapan udara.
- 8) Penambahan Aktuator Lanjutan untuk Lingkungan yang Stabil
Seperti kipas pendingin otomatis, heater, atau lampu LED grow light, yang dikendalikan oleh sistem berdasarkan sensor suhu, kelembapan, dan waktu.



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

9) Desain Fisik Modular dan Tahan Cuaca

Komponen elektronik dan sensor perlu ditempatkan dalam kotak tahan air dan debu (IP65/IP67) agar dapat digunakan di lingkungan dengan kelembapan tinggi atau terkena percikan air di dalam greenhouse.

10) Penerapan Multi-Akses Pengguna dan Logging Akses

Untuk penggunaan oleh banyak orang (misalnya tim pertanian), sistem dapat dikembangkan agar mendukung akses multi-user, serta logging aktivitas pengguna untuk keamanan dan pelacakan perubahan parameter. Dengan selesainya Tugas Akhir ini, diharapkan sistem yang dirancang dapat menjadi solusi praktis dalam bidang pertanian modern dan memberikan kontribusi positif bagi pengembangan sistem berbasis Internet of Things di masa mendatang.





DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, Y., Riawan, I., Satrya Fajar Kusumah, F., Remawati, D., Ibn Khaldun, U., & Sinar, S. (n.d.). Water Tank Wudhu and Monitoring System Design using Arduino and Telegram. In *IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications* (Vol. 14, Issue 1). www.ijacsa.thesai.org
- Arifin, B., Halimi, I., Arum, D., & Wardhany, K. (2024). Perancangan Internet of Things Pada Sistem Modul Latih Elevator 4 Lantai. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro* (Vol. 10).
- Danis Ronaldo, S., Susilo, D., & Murtianta, B. (2022). *Perancangan Prototype Smart Indoor Greenhouse IoT untuk Membantu Permasalahan Budidaya Tanaman Selada di Kota Kupang*.
- Eni Dwi Wardihani, Eka Ulia Sari, Helmy, Ari Sriyanto Nugroho, Yusnan Badruzzaman, Arif Nursyahid, Thomas Agung Setyawan, & Media Fitri Isma Nugraha. (2024). Pemantauan dan Pengendalian Parameter Greenhouse Berbasis IoT Dengan Protokol MQTT. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 13(1), 38–43.
<https://doi.org/10.22146/jnteti.v13i1.8564>
- Gede Aris Gunadi, I., & Oktofa Rachmawati, D. (2022). *REVIEW PENGGUNAAN SENSOR PADA APLIKASI IOT* (Vol. 16, Issue 3).
- Hanifadinna, Y. S. (2024). *Sistem Monitoring Total Dissolved Solids (TDS) Berbasis Mikrokontroller pada Clarifier Tank di Pabrik Kelapa Sawit*.
- Kurnia, E., Sari, N., Taufik Hendrawan, A., Dwiyana, W., Studi, P., Pertanian, K., Pertanian, T., Jember, N., & Abstrak, K. K. (2024). Rancang Bangun dan Implementasi Alat Monitoring Suhu dan Kelembaban Otomatis Berbasis Blynk IoT pada Hidroponik Indoor untuk Persemaian Tanaman Selada Design and Implementation of Automatic Temperature and Humidity Monitoring Device based on Blynk IoT for Lettuce Seedbed in Indoor Hydroponics. In *Agustus* (Vol. 2, Issue 1).
- Purwanto, P. (n.d.). *PURWANTO Pemanfaatan Spreadsheet (Google Sheet) dalam Pengembangan Sistem Informasi Inventaris Peralatan pada Gereja XYZ di Kota Salatiga Pemanfaatan Spreadsheet (Google Sheet) dalam Pengembangan Sistem Informasi Inventaris Peralatan pada Gereja XYZ di Kota Salatiga*. <https://doi.org/10.18196/berdikari.v13i1.25430>
- Rayhan Al Hayubi, Salsabila Aulia, Dafairro Abbil Gunawan, Syarif Hidayatullah, & Didik Aribowo. (2024). Implementasi Sistem Penggerak Servo SG 90 Berbasis Arduino Uno dengan Kontrol Sudut Dinamis. *Mars : Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 2(6), 130–140.
<https://doi.org/10.61132/mars.v2i6.535>

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 mengumunkan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Ristian, U., Ruslianto, I., Sari, K., & DrHHadari Nawawi, J. (2022). *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Sistem Monitoring Smart Greenhouse pada Lahan Terbatas Berbasis Internet of Things (IoT)*.
- Salim, A., Halim Teknik Informatika, A., Tinggi Teknologi Informatika Sony Sugema Jalan Raya Lemahmulya, S. R., & Desa Lemahmulya Kec Majalaya, G. (2025). INOVASI PEMBUKUAN DIGITAL UMKM DENGAN INTEGRASI APPSHEET DAN GOOGLE SPREADSHEET. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 9, Issue 2).
- Santoso, G., Hani, S., & Putra, U. D. (2022). Monitoring kualitas tanah lahan pertanian Desa Sidorejo menggunakan sensor pH tanah dan Internet of Things. *Jurnal Nusantara Mengabdi*, 2(1), 1–10.
<https://doi.org/10.35912/jnm.v2i1.1387>
- Susila, A. D., Ketty Suketi, & Mathias Pratama. (2023). Penggunaan Sensor Kelembaban Tanah untuk Penetapan Jadwal Penyiraman Tanaman Cabai melalui Irigasi Tetes. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 14(3), 126–132.
<https://doi.org/10.29244/jhi.14.3.126-132>
- Tabrez, S., Rahman, S., Hussain Khan, A., Priyadarshini, G., & Agnes, S. J. (2022). Issue 2 www.jetir.org (ISSN-2349-5162). In *JETIR2202461 Journal of Emerging Technologies and Innovative Research* (Vol. 9). www.jetir.org
- Trisudarmo, R., Kom, M., Prinandi, I., Andara, A. S., Fabian, M., Wibowo, T., & Fauzah, R. R. (2024). SENSOR SUHU DAN KELEMBAPAN RUANGAN BERBASIS ARDUINO UNO. In *Jurnal IMAGINE* (Vol. 4, Issue 2). Online.
<https://jurnal.idbbali.ac.id/index.php/imagine>
- Utami Rakhmawati, P., & Kunci, K. (2024). *Analisis Komunikasi Platform Internet of Things Aplikasi Blynk*. 9, 2024.
- key-advantages-of-using-blynk-cloud-for-iot/*. (n.d.). Retrieved from <https://iies.in/>: <https://iies.in/blog/key-advantages-of-using-blynk-cloud-for-iot/>
- mengenal-mikrokontroler*. (2024, Juni 23). Retrieved from [sinauprogramming.com](https://www.sinauprogramming.com): <https://www.sinauprogramming.com/2024/06/mengenal-mikrokontroler-esp32.html?>
- Sugiarto, A. (2023, June 18). *greenhouse*. Retrieved from goldenfarm99.com: <https://goldenfarm99.com/pengertian-greenhouse-pertanian-modern/>
- wawasan*. (2024, September 06). Retrieved from [.algorista.com](https://www.algorista.com): <https://www.algorista.com/2024/09/mengenal-lebih-dekat-exploring-arduino.html?>

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Aditya Fadhillah

Lahir pada tanggal 24 Desember 2003. Penulis memulai pendidikan formal di SD Negeri 1 Karangnanas lulus pada tahun 2016, kemudian melanjutkan ke jenjang menengah pertama di SMP Negeri 5 Purwokerto lulus pada tahun 2019. Setelah menyelesaikan pendidikan SMP, penulis melanjutkan ke SMK Negeri 2 Purwokerto dengan mengambil jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik lulus pada tahun 2022. Setelah lulus dari SMK,

penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Politeknik Negeri Jakarta, Program Studi D3 Teknik Listrik, dan saat ini masih tercatat sebagai mahasiswa aktif pada semester enam. Deskripsi ini disusun saat penulis sedang dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir, sebagai bagian dari persyaratan kelulusan di program studi tersebut.

**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





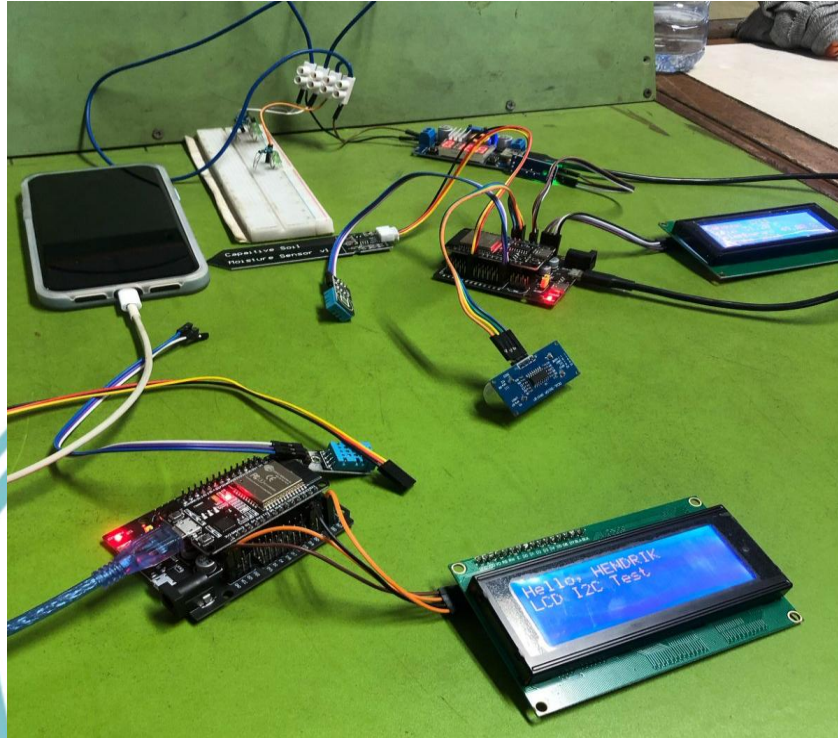
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

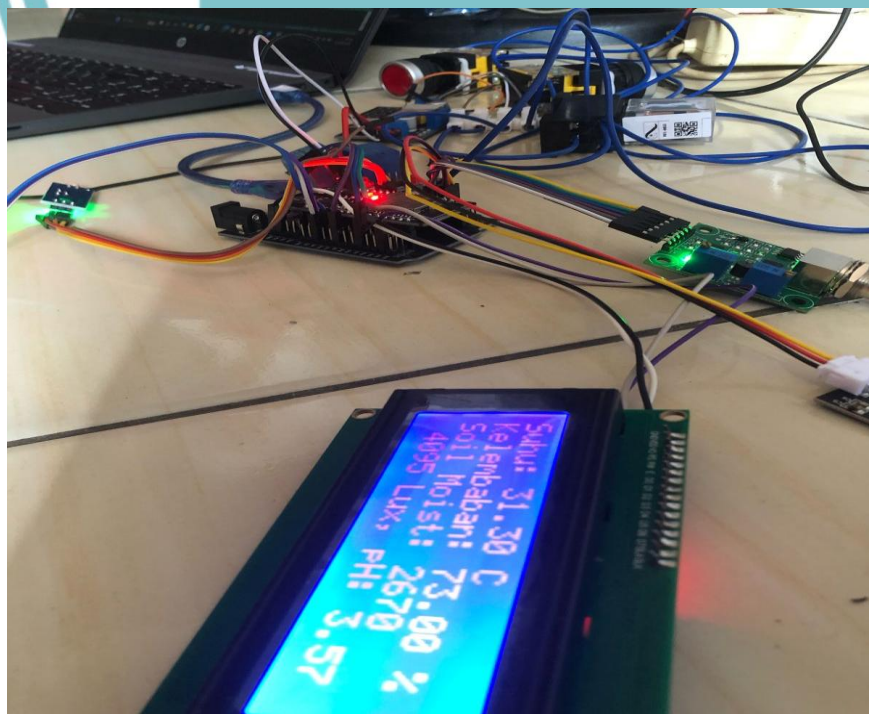
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pengujian Masing Masing Sensor dan Komponen



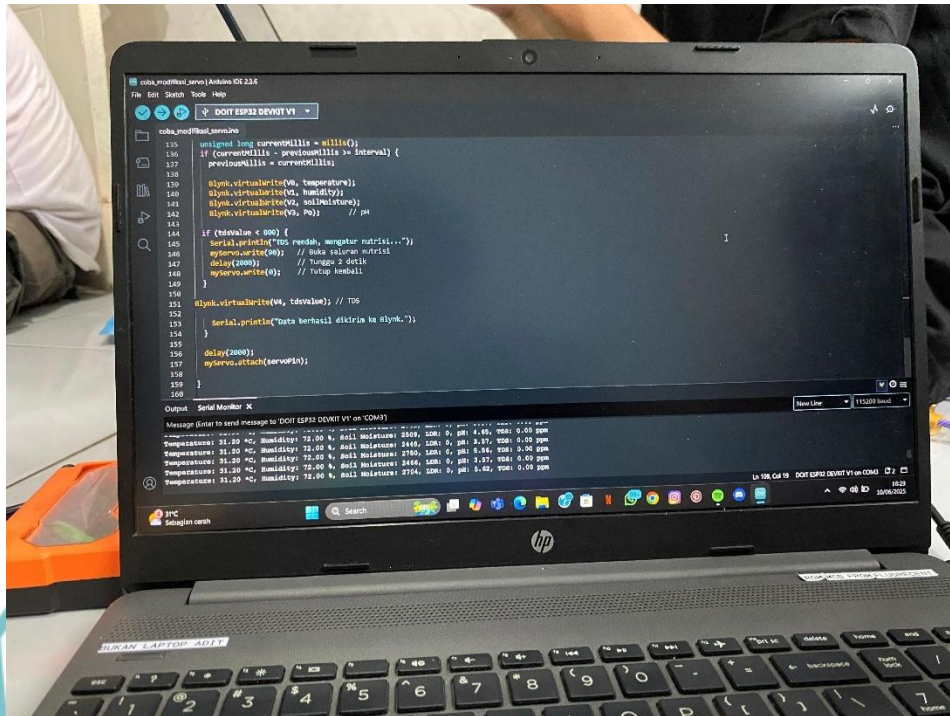
Lampiran 2 Dokumentasi Pengujian Keseluruhan Sistem





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Dokumentasi Pengujian Program Sistem



Lampiran 4 Dokumentasi Pembuatan Kontruksi Greenhouse



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



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 5 Dokumentasi Bentuk Akhir Bngunan Greenhouse





© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 Dokumentasi Perencanaan Tampilan Pintu dan Dalam Panel



Lampiran 7 Dokumentasi Pembuatan Rangka Tanaman





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

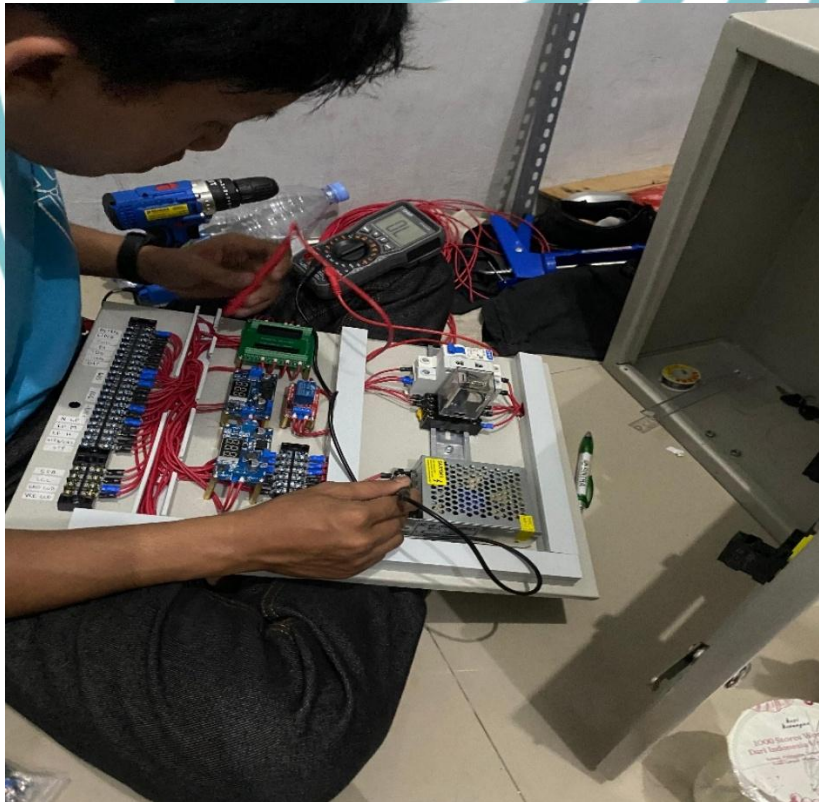
Hak Cipta :

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8 Dokumentasi Pembuatan Sekat Bak Air



Lampiran 9 Dokumentasi Pengujian Kontinuitas Pada Wiring Panel



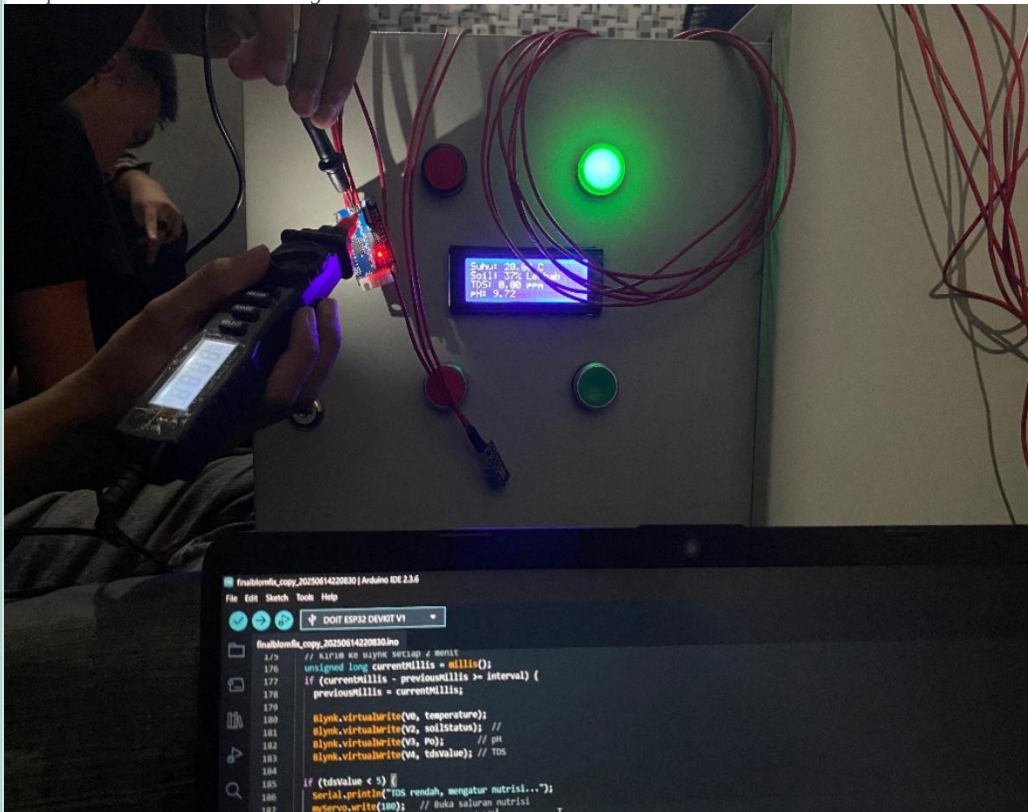


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 10 Dokumentasi Pengujian Kinerja Sistem



Lampiran 11 Dokumentasi Pemasangan Rangka dan Panel Pada Bangunan Greenhouse





© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 12 Tampilan Akhir Plant Tugas Akhir



Lampiran 13 Tampilan Bagian Dalam Dan pintu Panel

