



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM IoT UNTUK PENGELOLAAN
IRIGASI CERDAS PADA GREENHOUSE**

TUGAS AKHIR

DIFA HIBRIZI WINASIS

2203311034

**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



RANCANG BANGUN SISTEM IoT UNTUK PENGELOLAAN IRIGASI CERDAS PADA GREENHOUSE

TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DIFA HIBRIZI WINASIS

2203311034

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

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

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 : Difa Hibrizi Winasis

NIM : 2203311034

Tanda Tangan :

Tanggal : 18 Juli 2025

**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 : Difa Hibrizi Winasis
NIM : 2203311034
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem IoT untuk Pengelolaan Irigasi
Cerdas pada Greenhouse

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 25 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)

**NEGERI
JAKARTA**

Depok,

Disahkan oleh Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyantri, 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Tugas Akhir ini berjudul **Rancang Bangun Sistem IoT untuk Pengelolaan Irigasi Cerdas pada Greenhouse**, yang bertujuan untuk merancang sistem berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu mengelola irigasi pada greenhouse secara otomatis dan efisien berdasarkan data sensor lingkungan.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Imam Halimi, S.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Respati Prajna Vashti, S.Hum., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan dan arahnya dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
2. Kedua orang tua dan keluarga atas dukungan moral dan material selama masa studi;
3. Teman-teman seperjuangan atas semangat, motivasi, serta bantuan selama proses penyusunan laporan;
4. Untuk Shafira—penguat langkah, sumber tenang, semangat di setiap hari sulit, dan pelukan yang selalu berhasil meredakan ribut di kepala.

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

Depok, 20 Mei 2025

Difa Hibrizi Winasis



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

Perancangan Pemanfaatan Sistem IoT untuk Pengelolaan Irigasi Cerdas pada Greenhouse

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, merealisasikan, dan menguji sistem kontrol lingkungan berbasis mikrokontroler pada greenhouse hidroponik. Sistem ini mengintegrasikan sensor DHT11 untuk suhu dan kelembaban, sensor soil moisture untuk kelembaban tanah, sensor pH dan TDS untuk kualitas larutan nutrisi, serta aktuator berupa servo dan pompa air. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kestabilan tegangan dan konsumsi arus dari setiap komponen guna memastikan sistem bekerja secara optimal dan efisien. Berdasarkan hasil pengujian, diketahui bahwa seluruh sensor dan aktuator kecil (DHT11, soil moisture, pH, TDS, dan servo) menerima tegangan kerja yang stabil antara 3,24–3,25 VDC, sedangkan pompa bekerja pada tegangan 11,99 VDC. Pada pengukuran arus, semua komponen selain pompa menunjukkan konsumsi arus yang seragam sebesar 0,12 A, yang menandakan sistem memiliki distribusi daya yang efisien dan stabil. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja dalam batas aman tanpa risiko overcurrent atau penurunan tegangan. Analisis juga menunjukkan bahwa konsumsi daya total dari sensor dan aktuator utama berkisar 1,95 Watt, jauh di bawah kapasitas maksimum power supply sebesar 50 Watt. Dengan demikian, sistem ini dinilai layak dan dapat diandalkan untuk mendukung otomasi dan monitoring lingkungan greenhouse secara berkelanjutan. Penambahan fitur seperti penerangan malam dan proteksi arus dapat menjadi langkah pengembangan sistem ke depan. Selain itu, sistem ini dapat dijadikan dasar pengembangan teknologi pertanian berbasis IoT yang lebih luas dan berkelanjutan di masa depan.

Kata Kunci: efisiensi daya, ESP32, Greenhouse, hidroponik, Internet of Things (IoT), otomatisasi, sensor 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

Design of IoT-Based System Utilization for Smart Irrigation Management in Greenhouses

Abstract

This research aims to design, implement, and test a microcontroller-based environmental control system for a hydroponic greenhouse. The system integrates a DHT11 sensor for temperature and humidity, a soil moisture sensor to monitor soil conditions, pH and TDS sensors to evaluate nutrient solution quality, and actuators such as a servo motor and a water pump. The testing phase focused on evaluating the voltage stability and current consumption of each component to ensure optimal and efficient performance. Based on the test results, all sensors and small actuators (DHT11, soil moisture, pH, TDS, and servo) operated with stable voltage between 3.24–3.25 VDC, while the pump operated at 11.99 VDC. Current measurements showed that all components except the pump consumed a uniform current of 0.12 A, indicating efficient and stable power distribution. These findings confirm that the system operates within safe electrical limits, free from risks such as overcurrent or voltage drops. Analysis also revealed that the total power consumption of the main sensors and actuators is approximately 1.95 Watts, significantly below the power supply's maximum capacity of 50 Watts. Therefore, the system is considered reliable and feasible for supporting continuous environmental monitoring and automation in a greenhouse. The addition of features such as nighttime lighting and overcurrent protection can be future enhancements. Moreover, this system provides a foundation for broader development of sustainable IoT-based agricultural technology in the future.

Keywords: automation, energy efficiency, environmental sensors, ESP32, Greenhouse, hydroponics, Internet of Things (IoT)

**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

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Greenhouse sebagai Media Budidaya Terkontrol.....	4
2.1.1 Komponen Struktur Greenhouse.....	4
2.2 Perancangan Sistem Rak Hidroponik Berbasis Nutrient Film Technique (NFT)	5
2.2.1 Besi Hollow 4x4	5
2.2.2 Pipa Hidroponik.....	6
2.3 ESP32.....	6
2.4 Sensor-Sensor Lingkungan pada Greenhouse.....	7
2.4.1 Sensor DHT dan Soil Moisture.....	7
2.4.2 Sensor pH dan TDS	7
2.4.3 Sensor Ultrasonik	8
2.5 Relay-Relay yang Digunakan	8
2.5.1 Relay 220V untuk Sistem Self-Holding	8
2.5.2 Relay Module 5V dengan Optocoupler	9
2.6 Selenoid Valve.....	9



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

2.7 Power Supply 5V 10A	10
2.8 Modul Step-Up XL6009 dan Step-Down LM2596	10
2.9 Komponen Sistem Pengaman.....	11
2.9.1 MCB	11
2.9.2 Fuse.....	11
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	13
3.1 Rancangan Alat	13
3.1.1 Deskripsi Alat.....	13
3.1.2 Cara Kerja Alat	14
3.1.3 Spesifikasi Alat.....	16
3.1.4 Diagram Blok	19
3.1.5 Flowchart.....	20
3.1.6 Desain Layout Alat	21
3.1.7 Singke Line Diagram.....	23
3.2 Realisasi Alat	24
BAB IV PEMBAHASAN.....	31
4.1 Deskripsi Pemilihan Komponen	31
4.1.1 Prosedur Pemilihan Komponen	31
4.1.2 Menentukan Beban yang Digunakan	31
4.1.3 Menentukan Sensor-Sensor yang Digunakan	32
4.1.4 Menentukan Kontroller yang Digunakan	33
4.1.5 Menentukan Pengaman yang Digunakan	33
4.1.6 Menentukan Ukuran Kabel yang Digunakan.....	34
4.2 Pengujian Kontinuitas Tanpa Bertegangan	35
4.2.1 Deskripsi Pengujian.....	35
4.2.2 Prosedur Pengujian Kontinuitas Tanpa Tegangan	35
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	36
4.3 Pengujian Tegangan Tegangan dan Arus Pada Komponen	38
4.3.1 Deskripsi Pengujian.....	38
4.3.2 Prosedur Pengujian Tegangan	38
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	39



© 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

4.3.4 Analisis Data / Evaluasi.....	41
BAB V PENUTUP	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	48
LAMPIRAN.....	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

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Spesifikasi Alat	16
Tabel 4.1 Pengujian Kontinuitas Tegangan	36
Tabel 4.2 Pengujian Kontinuitas Netral	37
Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran Tegangan	39
Tabel 4.4 Data Hasil Pengukuran Arus	40





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 3.1 Diagram Blok	19
Gambar 3.2 Flowchart	21
Gambar 3.3 Desain Pintu Panel	21
Gambar 3.4 Desain komponen dalam panel	22
Gambar 3.5 Single Line Diagram.....	24
Gambar 3.6 3D Greenhouse.....	25
Gambar 3.7 Tampak Depan Greenhouse.....	26
Gambar 3.8 Tampak Samping Greenhouse	27
Gambar 3.9 Tampak Atas Greenhouse.....	28
Gambar 3.10 Rak Tanaman Hidroponik DFT	30



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

Pertanian merupakan sektor vital dalam pemenuhan kebutuhan pangan di Indonesia. Namun, tantangan seperti perubahan iklim, keterbatasan lahan, dan ketergantungan pada kondisi cuaca eksternal seringkali menghambat produktivitas pertanian. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan greenhouse atau rumah kaca, yang memungkinkan penciptaan lingkungan mikro yang terkontrol untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

Greenhouse tradisional, meskipun efektif dalam mengisolasi tanaman dari kondisi eksternal, masih memerlukan pengawasan manual yang intensif. Dengan kemajuan teknologi, khususnya Internet of Things (IoT), telah dikembangkan sistem monitoring dan pengendalian otomatis yang dapat memantau parameter lingkungan seperti suhu, dan kelembaban secara real-time. Implementasi teknologi ini memungkinkan petani untuk mengoptimalkan kondisi pertumbuhan tanaman tanpa harus hadir secara fisik di lokasi.

Penelitian oleh Kurniawan dan Lestari (2020) menunjukkan bahwa integrasi sensor suhu dan kelembaban dengan mikrokontroler ESP32 serta platform Thingspeak dapat memberikan informasi lingkungan secara real-time, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat dalam pengelolaan greenhouse.

Selain itu, Afwan et al. (2022) mengembangkan aplikasi pemantauan rumah kaca pintar berbasis Android yang terhubung dengan jaringan sensor nirkabel. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi lingkungan greenhouse secara langsung melalui perangkat mobile, meningkatkan efisiensi dan responsivitas dalam pengelolaan pertanian.

Implementasi sistem irigasi otomatis berbasis IoT juga telah terbukti meningkatkan efisiensi penggunaan air dalam pertanian greenhouse. Wahyudi et al.



© 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

(2025) mengembangkan sistem irigasi otomatis menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor kelembaban tanah, yang mampu mengurangi penggunaan air sebesar 30% dibandingkan metode konvensional.

Namun, untuk memastikan efektivitas sistem monitoring dan pengendalian berbasis IoT, diperlukan desain struktur greenhouse dan rak tanam yang kompatibel dengan teknologi tersebut. Desain yang tidak sesuai dapat menghambat pemasangan sensor, mengurangi akurasi data, dan mengganggu aliran udara serta distribusi cahaya di dalam greenhouse.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis memandang perlu untuk melakukan perancangan dan perhitungan teknis desain struktur greenhouse serta sistem rak tanam yang mendukung integrasi teknologi IoT. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan desain yang tidak hanya fungsional secara struktural, tetapi juga mendukung implementasi sistem monitoring dan pengendalian otomatis, sehingga dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan dalam praktik pertanian modern.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang struktur fisik greenhouse yang sesuai dengan kebutuhan pertanian modern?
2. Bagaimana merancang sistem rak tanam yang mendukung aliran nutrisi dan memungkinkan penerapan teknologi pemantauan berbasis IoT?
3. Bagaimana merancang panel komponen yang efisien dan aman untuk perangkat IoT di greenhouse?

1.3 Tujuan

1. Membuat rancangan desain struktur greenhouse beserta detail ukuran, bentuk, dan bahan konstruksi.
2. Merancang sistem rak tanam yang mendukung aliran nutrisi optimal serta integrasi teknologi pemantauan berbasis IoT.
3. Merancang panel komponen yang efisien, aman, dan mendukung instalasi serta operasional perangkat IoT di dalam greenhouse.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Luaran

1. Rancangan struktur fisik greenhouse beserta ukuran, bentuk, dan bahan konstruksinya.
2. Rancangan sistem rak tanam yang mendukung aliran nutrisi dan integrasi perangkat IoT.
3. Hasil pengujian tegangan dan arus komponen sebagai evaluasi performa sistem.ss



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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem kontrol greenhouse berbasis mikrokontroler yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem berhasil merealisasikan fungsi pengukuran lingkungan berbasis sensor DHT11, soil moisture, pH, dan TDS, serta pengendalian otomatis menggunakan servo dan pompa air dengan suplai daya yang stabil sepanjang waktu operasional dari pagi hingga sore hari.
2. Hasil pengujian menggunakan multimeter menunjukkan bahwa seluruh sensor dan aktuator kecil seperti DHT11, soil moisture, pH, TDS, dan servo motor menerima tegangan kerja yang stabil di kisaran 3,23–3,25 VDC, yang berada dalam rentang aman dan sesuai dengan spesifikasi kerja masing-masing komponen. Pompa air memperoleh suplai tegangan sebesar 11,99 VDC, mendekati nilai ideal 12 V.
3. Pengujian arus menggunakan multimeter menunjukkan bahwa seluruh sensor mengonsumsi arus rendah dalam kisaran 0,013–0,015 A, sedangkan servo sekitar 0,03 A dan pompa DC sebesar 0,9 A. Nilai ini menunjukkan efisiensi penggunaan daya dan tidak terdapat overcurrent selama sistem berjalan.
4. Berdasarkan hasil pengujian dan analisis, dapat disimpulkan bahwa sistem kontrol dan monitoring lingkungan pada greenhouse telah berfungsi dengan baik, layak dioperasikan secara kontinyu, dan mampu memenuhi kebutuhan dasar untuk mendukung pertanian hidroponik berbasis Internet of Things (IoT).

Dengan demikian, sistem pengukuran dan kontrol lingkungan pada greenhouse telah berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan untuk menunjang pertanian hidroponik berbasis Internet of Things (IoT).



5.2 Saran

Agar sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dan memiliki nilai aplikatif yang lebih tinggi di dunia nyata, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Disarankan untuk menambahkan lampu penerangan di dalam greenhouse guna mendukung pengamatan visual maupun aktivitas perawatan saat malam hari. Selain meningkatkan kenyamanan kerja, penerangan juga dapat digunakan sebagai simulasi cahaya buatan yang mendukung pertumbuhan tanaman apabila dikombinasikan dengan lampu grow light.
2. Peningkatan Akurasi Sensor: Sebaiknya mengganti sensor DHT11 dengan sensor yang lebih presisi seperti DHT22 atau BME280 untuk mendapatkan data suhu dan kelembapan yang lebih akurat, terutama dalam kondisi lingkungan yang lebih ekstrem.
3. Sirkulasi Udara: Disarankan untuk menambahkan kipas sirkulasi udara di dalam greenhouse. Berdasarkan pengamatan selama pengujian, suhu dalam ruangan dapat mencapai 38°C saat cuaca terik. Penambahan kipas akan membantu menjaga sirkulasi udara agar suhu tetap optimal untuk pertumbuhan tanaman dan mengurangi risiko stress panas pada tanaman.
4. Desain Modular dan Scalable: Untuk implementasi dalam skala yang lebih besar, sistem sebaiknya dirancang lebih modular agar mudah diperluas dan diadaptasi sesuai kebutuhan lahan dan jenis tanaman yang dibudidayakan.

Dengan memperhatikan saran-saran tersebut, diharapkan sistem greenhouse berbasis IoT ini dapat terus dikembangkan menjadi solusi nyata yang membantu meningkatkan produktivitas pertanian modern secara efisien, terukur, dan berkelanjutan.

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

DAFTAR PUSTAKA

- Kurniawan, A., & Lestari, D. (2020). Implementasi Sistem Monitoring Greenhouse Berbasis IoT dengan Thingspeak. *Jurnal Teknik Elektro dan Informatika*, 9(1), 33–40.
<https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JTP/article/view/5274>.
- Afwan, M., Sumardi, & Septiana, R. (2022). Perancangan Aplikasi Pemantauan Rumah Kaca Pintar Berbasis Android. *Jurnal Teknik Komputer*, 1(1), 21–29. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jtk/article/view/34573>.
- Wahyudi, W., Pradana, A. I., & Permatasari, H. (2025). Implementasi Sistem Irigasi Otomatis Berbasis IoT untuk Pertanian Greenhouse. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 3(2), 45–52.
<https://jpti.journals.id/index.php/jpti/article/view/656>.
- Nafila, A., Prijatna, D., Herwanto, T., dan Handarto. (2018). Analisis Struktur dan Fungsional Greenhouse (Studi Kasus Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran)S
<https://jurnal.unpad.ac.id/teknotan/article/view/15644>.
- Dewi, R. C., Hamudaja, H., & Joni, F. (2017). Perancangan Sistem Vertikultur Metode Nutrient Film Technique Dengan Penyesuaian Arah Gerak Cahaya Matahari Berbasis Mikrokontroler. *TESLA*, 19(2)
<https://media.neliti.com/media/publications/271529-perancangan-sistem-vertikultur-metode-nu-12642e99.pdf>.
- Afwan, M., Sumardi, & Septiana, R. (2022). *Perancangan Aplikasi Pemantauan Rumah Kaca Pintar Berbasis Android*. Jurnal Teknik Komputer, Universitas Diponegoro.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jtk/article/view/34573>



© 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

Kurniawan, A., Ristiono, A., & Sulistiadi, S. (2021). *Monitoring Iklim Mikro pada Greenhouse Secara Real Time Menggunakan Internet of Things (IoT) Berbasis Thingspeak*. Jurnal Teknik Pertanian Lampung.

<https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JTP/article/view/5274>

Kurniawan, A., dan Lestari, H. A. (2020). Sistem kontrol nutrisi floating hydroponic system kangkung (*Ipomea reptans*) menggunakan Internet of Things (IoT) Berbasis Telegram. Jurnal Teknik Pertanian Lampung, 9(4): 326-335.

<https://doi.org/10.23960/jtepl.v9i4.326-335>.

Imran, F. R., Rahana, G., Mahda, F. H., & Sari, D. A. L. (2021). *Sistem Monitoring dan Pengendalian Suhu Otomatis Berbasis IoT untuk Greenhouse dengan Algoritma Fuzzy Logic*. Journal Electric Field.

<https://jurnal.sekawansiji.org/index.php/jef/article/view/41>.

Arief, Z., Zarory, H., Jufrizel, & Mursyitah, D. (2021). *Rancang Bangun Sistem Pemantauan dan Penyiraman Pintar Tanaman Cabai pada Greenhouse Menggunakan Fuzzy Mamdani Berbasis Blynk IoT*. AITI.

<https://ejournal.uksw.edu/aiti/article/view/12015>

Wahyudi, W., Pradana, A. I., & Permatasari, H. (2021). *Implementasi Sistem Irigasi Otomatis Berbasis IoT untuk Pertanian Greenhouse*. Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia.

<https://jpti.journals.id/index.php/jpti/article/view/656>

Nasirudin, H., & Pangaribowo, T. (2021). *Prototype Automasi Greenhouse dengan Monitoring Menggunakan Smartphone dan ESP32 Berbasis Internet of Things*. Jurnal Teknologi Elektro.

<https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jte/article/view/14692>.



© 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

Tran, V.-K.; Thai, B.-T.; Pham, H.; Nguyen, V.-K.; Nguyen, V.-K. (2024). *A*

Proposed Approach to Utilizing Esp32 Microcontroller for Data Acquisition. Journal of Engineering and Technological Sciences, 56(4)

<https://jets.itb.ac.id/jets/article/view/326?utm>

Abdelmoneim, A. A. et al. (2025). *Calibration of Low-Cost Capacitive Soil*

Moisture Sensors for Irrigation Management Applications. Sensors, 25(2), 343. <https://doi.org/10.3390/s25020343>

Abu Sneineh, A., & Shabaneh, A. A. A. (2023). *Design of a Smart Hydroponics*

Monitoring System using an ESP32 Microcontroller and the Internet of Things. MethodsX, 11, 102401.

<https://doi.org/10.1016/j.mex.2023.102401>

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Difa Hibrizi Winasis

Lulus dari SDIT Nurul Falah tahun 2016, SMPN 18 Kota Bekasi tahun 2019, dan SMKN 5 Kota Bekasi pada tahun 2022. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2025 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, 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





© 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

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Pengerjaan dan Pengujian Alat





© 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



JAKARTA