



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 PADA TANAMAN
HIDROPONIK BERBASIS IOT**

TUGAS AKHIR

DHIKY EFENDY

2203311029

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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



**RANCANG BANGUN SISTEM PADA TANAMAN
HIDROPONIK BERBASIS IOT**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Diploma Tiga

DHIKY EFENDY

2203311029

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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

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

Nama : DHIKY EFENDY

NIM : 2203311086

Tanda Tangan



Tanggal : 14 JULI 2024

**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 : **DHIKY LIENDY**
NIM : **2205311029**
Program Studi : **Teknik Listrik**
Judul Tugas Akhir : **Rancang Bangun sistem pada tanaman hidroponik**

Telah diuji oleh tim pengaji dalam Sidang Tugas Akhir pada
dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I : **Dezetty Monika, S.T., M.T.**
(NIP. 199112087018032002)

Pembimbing II : **Dr. Isdawimah, S.T., M.T.**
(NIP. 196305051988112001)

Depok,

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 syukur penulis 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

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. 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. Ibu Dezetty Monika, S.T., M.T. dan Ibu Dr. Isdawimah, S.T., M.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. Septian Dwi Nugroho dan Muhammad Fadhil Zarfah selaku rekan kelompok yang telah berkontribusi untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Storeman bengkel dan laboratorium yang memudahkan peminjaman alat komponen selama pembuatan alat tugas akhir.
5. Teman-teman Teknik Listrik 2022 Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan kontribusi semasa kuliah.

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.

Depok,

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

Abstrak

Sistem hidroponik merupakan metode bercocok tanam tanpa tanah yang mengandalkan larutan nutrisi sebagai media utama. Namun, pengelolaan nutrisi yang dilakukan secara manual sering kali menyebabkan inefisiensi serta ketidakakuratan dalam pengaturan parameter penting seperti TDS, pH, dan suhu. Oleh karena itu, tugas akhir ini bertujuan merancang dan membangun sistem kontrol nutrisi hidroponik otomatis berbasis Internet of Things (IoT). Sistem menggunakan dua mikrokontroler ESP32 yang berfungsi sebagai unit pemantauan dan pengendali. ESP32 pertama membaca data dari sensor TDS, pH, suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan tinggi permukaan air; kemudian mengirimkan data ke ESP32 kedua melalui protokol ESP-NOW. ESP32 kedua mengendalikan pompa dan solenoid valve secara otomatis berdasarkan parameter yang diterima. Sistem juga mendukung kontrol manual melalui Telegram Bot yang memungkinkan pengguna mengontrol perangkat dari jarak jauh dengan perintah berbasis teks. Pengujian sistem dilakukan secara bertahap, mencakup pengujian sensor, komunikasi antar mikrokontroler, dan integrasi penuh dengan Telegram. Hasil menunjukkan bahwa sistem mampu merespons perubahan kondisi lingkungan secara real-time dan memberikan notifikasi saat terjadi anomali. Sistem ini dinilai efisien, fleksibel, dan cocok untuk skala rumah tangga maupun urban farming. Dengan pendekatan ini, diharapkan masyarakat dapat lebih mudah mengelola sistem hidroponik secara modern dan berkelanjutan.

Kata Kunci : □ ESP32, Hidroponik Otomatis, Telegram Bot, Monitoring Nutris

**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

ABSTRACT

Hydroponics is a method of growing plants without soil, relying on nutrient solutions as the primary medium. However, manual nutrient management often results in inefficiencies and inaccuracies in maintaining crucial parameters such as TDS, pH, and temperature. Therefore, this final project aims to design and develop an automatic nutrient control system for hydroponics based on the Internet of Things (IoT). The system utilizes two ESP32 microcontrollers functioning as monitoring and control units. The first ESP32 reads data from TDS, pH, temperature, humidity, light intensity, and water level sensors, then sends the data to the second ESP32 using the ESP-NOW protocol. The second ESP32 automatically controls pumps and solenoid valves based on the received parameters. Additionally, the system supports manual control through a Telegram Bot, allowing users to operate the system remotely via text-based commands. System testing was conducted in stages, including sensor testing, microcontroller communication, and full integration with Telegram. The results showed that the system could respond to environmental changes in real time and send notifications when anomalies occurred. This system is considered efficient, flexible, and suitable for household-scale or urban farming applications. With this approach, it is expected that the community can more easily manage hydroponic systems in a modern and sustainable manner.

Keywords : IoT, ESP32, Hidroponik Otomatis, Telegram Bot, Monitoring Nutrisi

**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

Daftar Isi

Halaman Pernyataan Orisinalitas.....	ii
Lembar pengesahan skripsi	Error! Bookmark not defined.
Kata pengantar.....	iv
Abstrak.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar	xi
DAFTAR TABEL	xiii
Bab I Pendahuluan.....	14
1.1. Latar Belakang.....	14
1.2. Perumusan Masalah	15
1.3. Tujuan Penelitian	15
1.4. Luaran	15
Bab II tinjauan pustaka	Error! Bookmark not defined.
2.1 Sumber Daya Listrik PLN.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Miniature Circuit Breaker (MCB) ..	Error! Bookmark not defined.
2.3 Power Supply	Error! Bookmark not defined.
2.4 Adaptor 5VDC.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 ESP32 DEVKIT V1 - DOIT.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Sensor pada Sistem Hidroponik	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Sensor TDS.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Sensor Ph.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.3 DHT 22.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.4 Sensor DS18B20.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.5 Sensor HC-SR04.....	Error! Bookmark not defined.

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

2.6.6	Sensor BH1750	Error! Bookmark not defined.
2.7	Aktuator pada Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.1	Pompa Air AC (Pompa Pengisi Air Bersih)	Error! Bookmark not defined.
2.7.2	Pompa DC (Pompa Nutrisi A dan B, serta Pompa PH)..	Error! Bookmark not defined.
2.8	Telegram Bot sebagai Antarmuka Monitoring	Error! Bookmark not defined.
2.9	Sensor Radar Pelampung (Float Switch)	Error! Bookmark not defined.
Bab III	Perencanaan dan Realisasi	Error! Bookmark not defined.
3.1	Rancangan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Deskripsi Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Cara Kerja Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.3	SINGLE LINE DIAGRAM...	Error! Bookmark not defined.
3.1.4	Flowchart Sistem Hidroponik	Error! Bookmark not defined.
3.1.5	Spesifikasi Alat	Error! Bookmark not defined.
	Diagram Blok.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Realisasi Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Skema Wiring Esp32 Relay Dan Esp32 Sensor	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Skema Wiring Sensor Radar..	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Perakitan Alat Pada Panel.....	Error! Bookmark not defined.
	Pemasangan Pipa Untuk Pompa Dan...	Error! Bookmark not defined.
3.2.4	Tampilan Pada Telegram Dan Lcd	Error! Bookmark not defined.
BAB IV		Error! Bookmark not defined.

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

PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Pengujian Tegangan Pada Pompa AC DAN DC Pada Saat Sistem Otomatis	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Deskripsi Pengujian Pada Alat	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Prosedur Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Data Hasil Pengujian Pada Alat	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Analisis Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pengujian Tegangan Pada Pompa Saat Keadaan Sistem Manual	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Deskripsi Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Data Hasil Pengujian Tegangan ..	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Analisis Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3 Pengujian Sensor Pelampung Mekanik (Otomatis Tanpa Mikrokontroler)	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Deskripsi Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Prosedur Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.4 Analisis Hasil Pengujian Sensor Pelampung	Error! Bookmark not defined.
4.4 Pengujian Sistem Otomatis Dan Monitoring	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Deskripsi Pengujian Sistem Otomatis	Error! Bookmark not defined.
4.4.2 Prosedur Pengujian Sistem Otomatis	Error! Bookmark not defined.
4.4.3 Data Hasil Pengujian Sistem Otomatis	Error! Bookmark not defined.

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

4.4.4 Analisis Hasil Pengujian Sistem Otomatis **Error! Bookmark not defined.**

4.5 Pengujian Sensor Ultrasonik Dengan Pompa Secara Manual **Error! Bookmark not defined.**

4.5.1 Deskripsi Pengujian **Error! Bookmark not defined.**

4.5.2 Prosedur Pengujian **Error! Bookmark not defined.**

4.5.3 Data Hasil Pengujian Sensor ultrasonik dengan pompa secara manual **Error! Bookmark not defined.**

4.5.4 Analisis Hasil Pengujian **Error! Bookmark not defined.**

4.6 Pengujian Komisioning Jalur Tanpa Bertegangan..... **Error! Bookmark not defined.**

4.6.1 Deskripsi Pengujian **Error! Bookmark not defined.**

4.6.2 Prosedur Pengujian **Error! Bookmark not defined.**

4.6.3 Data Hasil Pengujian Komisioning **Error! Bookmark not defined.**

4.6.4 Analisis Hasil Pengujian Komisioning Jalur Tanpa Tegangan **Error! Bookmark not defined.**

4.7 Perhitungan Daya dan Pemilihan Proteksi Lsitrk..... **Error! Bookmark not defined.**

4.7.1 Deskripsi Pengujian **Error! Bookmark not defined.**

4.7.2 Prosedur Pengujian **Error! Bookmark not defined.**

4.7.3 Data Hasil Perhitungan Daya dan Arus **Error! Bookmark not defined.**

4.7.4 Analisis Hasil Perhitungan Daya dan Arus **Error! Bookmark not defined.**

BAB V PENUTUP 65

5.1 Kesimpulan..... 65

5.2 Saran 65



© 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

DAFTAR PUSTAKA.....	67
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	70
LAMPIRAN	71



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 sumber pln.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 MCB 6A.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 power supply	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 adaptor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 esp 32 devkit v1 doit.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 sensor tds.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 sensor pH.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 sensor dht22.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Sensor ds18b20.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 sensor HC-SR04	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 sensor bh1750.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 pompa ac	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 pompa dc	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 tampilan telegram bot	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 float switch	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 tampak depan tanaman hidroponik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 tampak belakang samping kiri.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 tampak atas.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 tampilan bentuk box panel	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 tampilan peletakan alat dalam box panel	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 SLD SISTEM KONTROL NUTRISI	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 flowchart ESP32 sensor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 flowchart ESP32 relay	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Flowchart sensor radar.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 diagram blok.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 wiring relay untuk pompa ac .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 12 wiring relay untuk pompa ac .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13 wiring relay untuk pompa dc	Error! Bookmark not defined.

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

Gambar 3. 14 wiring esp32 sensor **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 15 wiring diagram sensor radar.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 16 panel sistem..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 17 pemasangan bak larutan dengan pompa didalamnya..... **Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 3. 18 tampilan data pada led **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 19 tampilan pada telegram **Error! Bookmark not defined.**



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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 spesifikasi alat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 pengujian tegangan awal pada pompa disaat sistem otomatis	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Tegangan Pada Pompa Saat Keadaan Sistem Manual	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 PENGUJIAN DATA SENSOR DENGAN SISTEM OTOMATIS	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIK DENGAN POMPA SECARA MANUAL.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian Komisioning	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Data Hasil Perhitungan Daya dan Arus dc	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Data Beban AC (220V).....	Error! Bookmark not defined.



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

Dalam era pertanian modern, hidroponik menjadi solusi unggulan untuk budidaya tanaman tanpa tanah, khususnya di daerah urban yang memiliki keterbatasan lahan. Sistem ini mampu menghemat penggunaan lahan dan air secara signifikan, sehingga cocok untuk diterapkan di lingkungan perkotaan (Rahman et al., 2020). Selain itu, hidroponik memungkinkan kontrol yang lebih presisi terhadap nutrisi tanaman. Namun, dalam praktiknya, sebagian besar sistem hidroponik masih dioperasikan secara manual, terutama dalam pemberian nutrisi, yang berisiko terhadap ketidaktepatan dosis dan waktu pemupukan (Putra & Yusuf, 2022).

Penerapan teknologi berbasis mikrokontroler seperti ESP32 menjadi solusi potensial untuk mengotomatiskan sistem hidroponik. Dengan sistem ini, berbagai parameter lingkungan seperti suhu, kelembapan, TDS, intensitas cahaya, dan ketinggian air dapat dimonitor secara real-time. Selain itu, integrasi dua ESP32 satu untuk pembacaan sensor dan satu untuk pengontrol aktuator dengan komunikasi ESP-NOW memungkinkan pengoperasian yang efisien dan stabil. Sistem ini juga dilengkapi dengan kontrol manual berbasis Telegram, memberikan fleksibilitas bagi pengguna untuk mengontrol sistem dari jarak jauh (Kumar & Singh, 2021; Sari et al., 2023).

Rancang bangun sistem otomatisasi ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat agar mampu mengelola sistem hidroponik secara mandiri dan efisien. Dengan kontrol otomatis yang berbasis data serta monitoring menyeluruh, sistem ini berkontribusi dalam mendukung pertanian cerdas (smart farming) yang lebih berkelanjutan. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan hasil panen, tetapi juga mengurangi kesalahan manusia dalam pengelolaan nutrisi dan air, yang menjadi faktor krusial dalam keberhasilan pertanian hidroponik masa kini (Rahman et al., 2020).



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

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan pada Laporan ini adalah :

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem kontrol nutrisi otomatis berbasis ESP32
2. Bagaimana membangun sistem pengendalian aktuator (pompa AC dan pompa DC)
3. Bagaimana merakit perangkat keras menjadi satu sistem alat yang terintegrasi dan dapat berfungsi stabil?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang dan membangun sistem kontrol nutrisi hidroponik otomatis berbasis ESP32 yang dapat bekerja secara mandiri tanpa intervensi manual secara terus-menerus.
2. Mengembangkan sistem pengendalian aktuator (pompa AC dan DC) yang dapat dikendalikan secara otomatis dan manual, sesuai dengan kondisi lingkungan tanaman hidroponik.
3. Merakit dan mengintegrasikan seluruh perangkat keras seperti sensor, pompa, dan modul kendali ke dalam satu sistem alat yang stabil dan siap digunakan di lapangan.

1.4. Luaran

Kegiatan ini menghasilkan beberapa luaran nyata yang dapat dimanfaatkan langsung oleh masyarakat, yaitu:

1. Sebuah sistem alat kontrol nutrisi hidroponik otomatis berbasis ESP32 yang dapat memantau dan mengatur parameter lingkungan dengan akurat.
2. Sistem pengendalian aktuator yang bekerja responsif terhadap perubahan nilai sensor, serta dapat dikontrol secara otomatis dan manual.
3. Perangkat alat yang telah terintegrasi secara fisik, bekerja stabil, dan telah digunakan dalam kegiatan monitoring dan pengendalian nutrisi hidroponik secara langsung



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, realisasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem hidroponik otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan dua unit mikrokontroler ESP32 telah berhasil direalisasikan dengan baik. Sistem ini mampu membaca enam parameter utama lingkungan, yaitu suhu udara, kelembapan udara, suhu air, ketinggian permukaan air, intensitas cahaya, serta parameter nutrisi berupa nilai TDS dan pH. Seluruh parameter tersebut digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan otomatis, yang kemudian mengaktifkan aktuator berupa pompa air dan pompa nutrisi secara mandiri sesuai logika kontrol yang telah diprogram.

Pengujian sistem menunjukkan bahwa seluruh perangkat keras yang digunakan—meliputi sensor, pompa, solenoid valve, modul relay, radar pelampung, power supply, serta antarmuka berupa LCD dan aplikasi Telegram—telah terintegrasi dalam sistem secara modular dan bekerja dengan baik di lingkungan nyata. Sistem ini juga mendukung fleksibilitas tinggi, karena selain bekerja secara otomatis, pengguna dapat melakukan kontrol manual dari jarak jauh melalui perintah teks di Telegram.

Dari sisi performa, sistem berhasil mencatat pembacaan data sensor sebanyak 10 kali dengan interval waktu tertentu. Hasil rata-rata pengukuran menunjukkan suhu udara sebesar 29,18 °C, kelembapan udara 80,35%, suhu air 32,25 °C, ketinggian air 29,8 cm, nilai TDS 457,41 ppm, nilai pH 4,89, dan intensitas cahaya sebesar 428,7 lux. Parameter-parameter ini menunjukkan bahwa sistem mampu memantau kondisi lingkungan secara menyeluruh. Logika kontrol juga berjalan sesuai rancangan, dengan tingkat keberhasilan aktivasi pompa mencapai 100% selama pengujian dan waktu respons rata-rata sistem kurang dari satu detik antara pembacaan sensor dan pengaktifan aktuator.

**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

Secara keseluruhan, sistem ini telah terbukti efisien, fleksibel, dan responsif. Meski demikian, masih ditemukan keterbatasan pada akurasi sensor pH yang belum optimal akibat belum dilakukan proses kalibrasi menyeluruh. Oleh karena itu, perlu dilakukan penyetelan dan kalibrasi ulang pada sensor pH agar dapat berfungsi sebagai acuan pengambilan keputusan otomatis di masa mendatang. Dengan implementasi ini, sistem yang dibangun dinilai layak sebagai solusi otomasi hidroponik skala rumah tangga maupun urban farming secara modern dan berkelanjutan.

5.2 Saran

1. Lakukan kalibrasi sensor pH menggunakan larutan buffer standar agar nilai pembacaan pH lebih akurat dan dapat digunakan untuk pengendalian otomatis pompa pH.
2. Tambahkan sistem penyimpanan data seperti Google Spreadsheet atau penyimpanan lokal untuk pencatatan histori parameter lingkungan dan kontrol.
3. Gunakan enclosure panel dan pipa yang tahan air dan panas untuk meningkatkan daya tahan sistem di lingkungan luar ruangan.
4. Untuk versi lanjutan, sistem dapat dikembangkan menggunakan sensor pH dan TDS digital I2C agar lebih stabil dan minim perawatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Kumar, V., & Singh, S. (2021). *Smart Hydroponics Farm Monitoring System using IoT. 2021 International Conference on Computing, Communication, and Intelligent Systems (ICCCIS)*, 236–241.
- Putra, F. A., & Yusuf, R. (2022). *Sistem Hidroponik Otomatis Berbasis Mikrokontroler dengan Monitoring Nutrisi. Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(2), 113–120.
- Rahman, M. M., Hossain, M. M., & Rahman, M. A. (2020). *Hydroponics: A novel system for the sustainable agriculture development in Bangladesh. Heliyon*, 6(9), e05604.
- Sari, D. A., Hidayat, R., & Fajri, M. (2023). *Rancang Bangun Sistem Hidroponik Otomatis Berbasis IoT untuk Meningkatkan Efisiensi Tanaman. Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA)*, 7(1), 143–149.
- Fauzi, A. K. (2022). *Sistem Pemantauan Kelembaban Tanah dan Suhu Berbasis Telegram Bot Menggunakan ESP8266. Jurnal Ilmu Komputer dan Teknik*, 78–84.
- Kusuma, D. R. (2022). *Sistem Pemantauan Parameter Lingkungan Berbasis Telegram Bot pada Pertanian Modern. Jurnal Teknologi Terapan*, 45–52.
- Nasution, R. S. (2021). *Pemanfaatan Mikrokontroler ESP32 untuk Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Greenhouse. Jurnal Elektro dan Teknologi Informasi*, 55–62.
- Nugroho, R. A. (2021). *Sensor BH1750 Berbasis Mikrokontroler. Jurnal Teknologi Elektro dan Komputer*, 70–78.
- Nurdiansyah, A. &. (2022). *Integrasi Internet of Things dan Telegram untuk Sistem Kontrol Otomatis dalam Bidang Pertanian. Jurnal Agroindustri Digital*, 60–68.

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

- Permana, D. &. (2021). Sistem Irigasi Otomatis Berbasis ESP32 dengan Penerapan ESP-NOW. *Jurnal Teknologi Terapan*, 78–84.
- Pratama, Y. D. (2021). Otomatisasi Pemberian Nutrisi Hidroponik Berbasis Arduino dan Sensor TDS. *urnal Otomasi dan Kontrol*, 35–42.
- Ramdani, D. &. (2023). Implementasi Hidroponik Berbasis IoT untuk Urban Farming. *Jurnal Teknologi dan Terapan*, 15–23.
- Ramdani, D. &. (2023). Implementasi Hidroponik Berbasis IoT untuk Urban Farming. *Jurnal Teknologi dan Terapan*, 15–23.
- Saragih, F. D. (2021). Komunikasi Antar Mikrokontroler Menggunakan ESP-NOW pada Smart Garden. *Jurnal Teknik Elektro*, 88–95.
- Setiawan, B. &. (2021). Metodologi Prototyping pada Sistem Otomasi Berbasis IoT. *Jurnal Inovasi Teknologi*, 10–17.
- Sihombing, R. H. (2021). erancangan Sistem Monitoring Kualitas Air Hidroponik Berbasis Arduino dengan Sensor pH dan TDS. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer (JTEK)*, 80–88.
- Siregar, A. A. (2020). Sistem Monitoring Otomatis pada Pertanian Hidroponik Berbasis IoT. *Jurnal Teknologi Terapan*, 45–52.
- Sulaiman, A. M. (2021). Monitoring Ketinggian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 Berbasis Mikrokontroler pada Sistem Irigasi Otomatis. *Jurnal Elektro dan Otomasi*, 50–58.
- Tirtarahardja, J. A. (2021). Sistem Monitoring Nutrisi Tanaman Hidroponik Menggunakan ESP32 dan Telegram Bot. *Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, 120–128.
- Tirtarahardja, J. A. (2022). Sistem Monitoring Nutrisi Tanaman Hidroponik Menggunakan ESP32 dan Telegram Bot. *Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, 120–128.



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

Widodo, A. &. (2021). Implementasi Telegram Bot sebagai Media Kontrol Jarak Jauh Berbasis ESP32. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 134–141.

Wijaya, M. A. (2022). Sistem Monitoring Suhu Nutrisi Hidroponik Berbasis Mikrokontroler dan Sensor DS18B20. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Otomasi*, 40–48.

Wijaya, M. A. (2022). Sistem Monitoring Suhu Nutrisi Hidroponik Berbasis Mikrokontroler dan Sensor DS18B20. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Otomasi*, 40–48.



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 RIWAYAT HIDUP



DHIKY EFENDY

Lulusan SD Negeri 06 Penggilingan Petang, Pada tahun 2015. SMP Negeri 236 Jakarta, Pada tahun 2018 dan SMK Negeri 26 Jakarta, Pada tahun 2022, sampai saat Tugas Akhir Ini dibuat, Penulis masih merupakan mahasiswa aktif Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Prodi Teknik Listrik.

**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

KODE PROGRAM ESP32 SENSOR

```
#include <WiFi.h>

#include <esp_now.h>

#include <OneWire.h>

#include <DallasTemperature.h>

#include <DHT.h>

#include <Wire.h>

#include <BH1750.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#include <EEPROM.h>

// Pin sensor

#define DHTPIN 5

#define DHTTYPE DHT22

#define ONE_WIRE_BUS 15

#define TRIG_PIN 18

#define ECHO_PIN 19

#define TDS_PIN 36

#define PHPIN 34
```



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

// EEPROM alamat pH kalibrasi

const int eepromAddr = 0;

float teganganPH4 = 0;

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);

DallasTemperature sensors(&oneWire);

BH1750 lightMeter;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);

typedef struct struct_message {

float temp_dht;

float hum;

float temp_ds;

int jarak;

float tds;

float lux;

float ph;

} struct_message;

struct_message sensorData;

uint8_t relayMACAddress[] = {0xF8, 0xB3, 0xB7, 0x44, 0xF4, 0xD4}; // MAC

ESP32 relay tujuan

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

// Fungsi baca jarak sensor ultrasonik

```
int getDistanceCM() {
    digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);

    delayMicroseconds(2);

    digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);

    delayMicroseconds(10);

    digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);

    long durasi = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH, 30000); // timeout 30ms

    int distance = durasi * 0.034 / 2;

    if (distance == 0) distance = -1; // timeout

    return distance;
}
```

// Fungsi hitung pH dengan kalibrasi

```
float hitungPH(float tegangan) {
    float faktor = 3.0; // Faktor kalibrasi, sesuaikan sesuai kalibrasi lo

    return 4.0 - (teganganPH4 - tegangan) * faktor;
}
```

```
void onDataSent(const uint8_t *mac_addr, esp_now_send_status_t status) {

    Serial.print("Kirim data ke MAC: ");

    for (int i = 0; i < 6; i++) {
```



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

```

Serial.printf("%02X", mac_addr[i]);

if (i < 5) Serial.print(":");

}

Serial.print(" status: ");

Serial.println(status == ESP_NOW_SEND_SUCCESS ? "BERHASIL" :
"GAGAL");

}

void setup() {
  Serial.begin(115200);

  dht.begin();
  sensors.begin();

  // Wire.begin(); // Optional, bisa spesifik pin jika perlu: Wire.begin(SDA, SCL);
  Wire.begin();

  if (!lightMeter.begin()) {
    Serial.println("Gagal inisialisasi BH1750");
  }

  lcd.init();

  lcd.backlight();

```



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

```
pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT);
```

```
pinMode(ECHO_PIN, INPUT);
```

```
EEPROM.begin(32);
```

```
EEPROM.get(eepromAddr, teganganPH4);
```

```
if (isnan(teganganPH4) || teganganPH4 == 0 || teganganPH4 > 5.0) {
```

```
    teganganPH4 = 2.5; // default tegangan pH4 kalau EEPROM invalid
```

```
    EEPROM.put(eepromAddr, teganganPH4);
```

```
    EEPROM.commit();
```

```
    Serial.println("EEPROM kosong/invalid, set default tegangan 2.5V");
```

```
} else {
```

```
    Serial.print("Tegangan pH4 dari EEPROM: ");
```

```
    Serial.println(teganganPH4, 3);
```

```
}
```

```
WiFi.mode(WIFI_STA);
```

```
if (esp_now_init() != ESP_OK) {
```

```
    Serial.println("ESP-NOW init gagal");
```

```
    while (true) delay(1000);
```

```
}
```

```
esp_now_peer_info_t peerInfo = {};
```

**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

```
memcpy(peerInfo.peer_addr, relayMACAddress, 6);
```

```
peerInfo.channel = 0;
```

```
peerInfo.encrypt = false;
```

```
if (esp_now_add_peer(&peerInfo) != ESP_OK) {
```

```
    Serial.println("Gagal menambahkan peer");
```

```
    while (true) delay(1000);
```

```
}
```

```
esp_now_register_send_cb(onDataSent);
```

```
Serial.println("Setup sensor selesai.");
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
    // Baca sensor DHT22
```

```
    float tDHT = dht.readTemperature();
```

```
    float hDHT = dht.readHumidity();
```

```
    if (isnan(tDHT) || isnan(hDHT)) {
```

```
        Serial.println("Gagal baca sensor DHT22");
```

```
        sensorData.temp_dht = -999;
```

```
        sensorData.hum = -999;
```

```
    } else {
```



© 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

```

sensorData.temp_dht = tDHT;

sensorData.hum = hDHT;

}

// Baca sensor DS18B20

sensors.requestTemperatures();

float tempDS = sensors.getTempCByIndex(0);

if (tempDS == DEVICE_DISCONNECTED_C) {

  Serial.println("Gagal baca sensor DS18B20");

  sensorData.temp_ds = -999;

} else {

  sensorData.temp_ds = tempDS;

}

// Baca jarak ultrasonic

int jarak = getDistanceCM();

sensorData.jarak = jarak;

// Baca sensor TDS dengan kalibrasi

int adcTDS = analogRead(TDS_PIN);

float voltTDS = adcTDS * 3.3 / 4095.0;

sensorData.tds = (133.42 * voltTDS * voltTDS - 255.86 * voltTDS + 857.39) *
1.21;

```



© 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

```
// Baca sensor BH1750 (cahaya)
```

```
float lux = lightMeter.readLightLevel();
```

```
if (lux < 0) {
```

```
    Serial.println("Gagal baca sensor BH1750");
```

```
    sensorData.lux = 0;
```

```
} else {
```

```
    sensorData.lux = lux;
```

```
}
```

```
// Baca sensor pH dengan kalibrasi
```

```
int adcPH = analogRead(PHPIN);
```

```
float tegPH = (adcPH / 4095.0) * 3.3;
```

```
sensorData.ph = hitungPH(tegPH);
```

```
// Debug output ke Serial
```

```
Serial.printf("s.udara: %.2f°C, %.2f%% | s.air: %.2f°C | Jarak: %d cm | TDS: %.2f  
ppm | Lux: %.2f lx | pH: %.2f\n",
```

```
    sensorData.temp_dht, sensorData.hum, sensorData.temp_ds,
```

```
    sensorData.jarak, sensorData.tds, sensorData.lux, sensorData.ph);
```

```
// Tampilkan ke LCD I2C
```

```
lcd.clear();
```

```
lcd.setCursor(0, 0);
```

```
lcd.printf("s.ling: %.1f°C H: %.0f%%", sensorData.temp_dht, sensorData.hum);
```



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

```

lcd.setCursor(0, 1);

if (sensorData.jarak == -1) {

    lcd.printf("s.air:%.1fC J:--cm", sensorData.temp_ds);

} else {

    lcd.printf("s.air:%.1fC J:%dcm", sensorData.temp_ds, sensorData.jarak);

}

lcd.setCursor(0, 2);

lcd.printf("TDS:%.0fppm pH:%.2f", sensorData.tds, sensorData.ph);

lcd.setCursor(0, 3);

lcd.printf("Lux:%.0flx", sensorData.lux);

// Kirim data via ESP-NOW ke relay

esp_err_t result = esp_now_send(relayMACAddress, (uint8_t *)&sensorData,
sizeof(sensorData));

if (result == ESP_OK) {

    Serial.println("Data terkirim ke relay.");

} else {

    Serial.println("Gagal kirim data.");

}

delay(3000); // Delay 3 detik, bisa diganti millis() kalau mau multitasking

}

```

KODE PROGRAM ESP32 RELAY

```
#include <WiFi.h>
```



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

```
#include <esp_now.h>

#include <WiFiClientSecure.h>

#include <UniversalTelegramBot.h>

// ===== WIFI & TELEGRAM =====

const char* ssid = "POSYANDU MAKMUR";

const char* password = "Kaderrw04";

#define BOT_TOKEN "7438614388:AAE9r4E1UQbJZsu7sTHHQhoCzMAUQf-
x3TU"

WiFiClientSecure client;

UniversalTelegramBot bot(BOT_TOKEN, client);

unsigned long lastCheck = 0;

// ===== DATA SENSOR dari ESP-NOW =====

typedef struct SensorData {

  float temp_dht;

  float hum;

  float temp_ds;

  int jarak;

  float tds;

  float lux;

  float ph;

} SensorData;
```



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

```
SensorData sensorData;
```

```
// ===== PIN OUTPUT =====
```

```
#define M1 4    // Pompa Air
```

```
#define V1 23   // Nutrisi A
```

```
#define V2 13   // Nutrisi B
```

```
#define V3 14   // Pompa pH
```

```
// ===== VARIABEL OTOMATIS AB MIX =====
```

```
unsigned long startNutrisiTime = 0;
```

```
unsigned long waktuPantauAB = 0;
```

```
bool nutrisiSedangNyala = false;
```

```
bool sedangPantauAB = false;
```

```
// ===== MODE & MANUAL STATE =====
```

```
bool modeOtomatis = true;
```

```
bool manual_M1 = false;
```

```
bool manual_V1V2 = false;
```

```
bool manual_V3 = false;
```

```
bool sudahMulai = false;
```

```
void setup() {
```

```
    Serial.begin(115200);
```



© 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

```

WiFi.mode(WIFI_STA);

WiFi.begin(ssid, password);

client.setInsecure();

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {

  delay(500);

  Serial.print(".");

}

Serial.println("\n✅ WiFi Tersambung!");

int allPins[] = {M1, V1, V2, V3};

for (int i = 0; i < 4; i++) {

  pinMode(allPins[i], OUTPUT);

  digitalWrite(allPins[i], LOW);

}

if (esp_now_init() != ESP_OK) {

  Serial.println("❌ Gagal init ESP-NOW");

} else {

  esp_now_register_recv_cb(OnDataRecv);

  Serial.println("✅ ESP32 Relay siap menerima data");

}

}

```



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

```
void OnDataRecv(const esp_now_recv_info_t *info, const uint8_t *incomingData,
int len) {

    memcpy(&sensorData, incomingData, sizeof(sensorData));

    Serial.println(" Data diterima dari ESP32 Sensor:");

    Serial.printf("DHT:    %.1f°C,    %.1f%%    |    DS18B20:    %.1f°C\n",
sensorData.temp_dht, sensorData.hum, sensorData.temp_ds);

    Serial.printf("Jarak: %d cm | TDS: %.1f ppm | Lux: %.0f lx | pH: %.2f\n",
sensorData.jarak, sensorData.tds, sensorData.lux, sensorData.ph);

    if (modeOtomatis) kontrolPompa();
}

void kontrolPompa() {

    Serial.println(" Mode: OTOMATIS");

    // === POMPA AIR ===

    if (sensorData.jarak > 25 || sensorData.tds > 1200) {

        digitalWrite(M1, HIGH);

        Serial.println(" Pompa AIR ON");

    } else {

        digitalWrite(M1, LOW);

        Serial.println(" Pompa AIR OFF");

    }
}
```



© 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

```
// === AB MIX LOGIC ===
```

```
if (sensorData.tds < 900 && !nutrisiSedangNyala && !sedangPantauAB) {
```

```
    digitalWrite(V1, HIGH);
```

```
    digitalWrite(V2, HIGH);
```

```
    startNutrisiTime = millis();
```

```
    nutrisiSedangNyala = true;
```

```
    Serial.println(" Pompa AB MIX ON selama 45 detik");
```

```
}
```

```
if (nutrisiSedangNyala && millis() - startNutrisiTime >= 45000) {
```

```
    digitalWrite(V1, LOW);
```

```
    digitalWrite(V2, LOW);
```

```
    nutrisiSedangNyala = false;
```

```
    sedangPantauAB = true;
```

```
    waktuPantauAB = millis();
```

```
    Serial.println(" ⌚ Pompa AB OFF, pantau TDS selama 15 detik");
```

```
}
```

```
if (sedangPantauAB && millis() - waktuPantauAB >= 15000) {
```

```
    if (sensorData.tds < 900) {
```

```
        digitalWrite(V1, HIGH);
```

```
        digitalWrite(V2, HIGH);
```



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

```

startNutrisiTime = millis();

nutrisiSedangNyala = true;

sedangPantauAB = false;

Serial.println(" TDS masih < 900 ppm, ulangi pompa AB MIX 45 detik");

} else {

    sedangPantauAB = false;

    Serial.println("✅ TDS sudah cukup, pompa AB berhenti");

}

}

// === POMPA PH ===

if (sensorData.ph < 4) {

    digitalWrite(V3, HIGH);

    Serial.println("🔊 Pompa pH ON");

} else {

    digitalWrite(V3, LOW);

    Serial.println("🔊 Pompa pH OFF");

}

}

}

void kontrolManual() {

    digitalWrite(M1, manual_M1 ? HIGH : LOW);

    digitalWrite(V1, manual_V1V2 ? HIGH : LOW);
  
```



© 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

```
digitalWrite(V2, manual_V1V2 ? HIGH : LOW);

digitalWrite(V3, manual_V3 ? HIGH : LOW);

}

void loop() {

  if (!modeOtomatis) kontrolManual();

  if (millis() - lastCheck > 2000) {

    int numNew = bot.getUpdates(bot.last_message_received + 1);

    while (numNew) {

      handleNewMessages(numNew);

      numNew = bot.getUpdates(bot.last_message_received + 1);

    }

    lastCheck = millis();

  }

  delay(100);

}

void handleNewMessages(int numNewMessages) {

  for (int i = 0; i < numNewMessages; i++) {

    String text = bot.messages[i].text;

    String chat_id = bot.messages[i].chat_id;
```



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

```
Serial.println(" Telegram CMD: " + text);
```

```
if (text == "/mulai" || text == "/start") {
```

```
    sudahMulai = true;
```

```
    String welcomeMsg =
```

```
        " Selamat datang di Sistem Hidroponik POSYANDU RW4!\n\n"
```

```
        " Perintah:\n"
```

```
        "/auto - Mode otomatis\n"
```

```
        "/manual - Mode manual\n\n"
```

```
        " Manual:\n"
```

```
        "/POMPA_AIR_ON /OFF\n"
```

```
        "/POMPA_AB_ON /OFF\n"
```

```
        "/POMPA_PH_ON /OFF\n\n"
```

```
        " /status - Lihat data";
```

```
    bot.sendMessage(chat_id, welcomeMsg, "");
```

```
    return;
```

```
}
```

```
if (!sudahMulai) {
```

```
    bot.sendMessage(chat_id, "⊖ Ketik /mulai dulu!", "");
```

```
    return;
```

```
}
```



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

```

if(text == "/auto") {

    modeOtomatis = true;

    bot.sendMessage(chat_id, " Mode otomatis diaktifkan.", "");

} else if (text == "/manual") {

    modeOtomatis = false;

    bot.sendMessage(chat_id, " Mode manual diaktifkan.", "");

}

if (!modeOtomatis) {

    if (text == "/POMPA_AIR_ON") {

        manual_M1 = true;

        kontrolManual();

        bot.sendMessage(chat_id, " Pompa Air: ON ☒ ", "");

    } else if (text == "/POMPA_AIR_OFF") {

        manual_M1 = false;

        kontrolManual();

        bot.sendMessage(chat_id, " Pompa Air: OFF ☐ ", "");

    } else if (text == "/POMPA_AB_ON") {

        manual_V1V2 = true;

        kontrolManual();

        bot.sendMessage(chat_id, " Pompa Nutrisi A&B: ON ☒ ", "");

    } else if (text == "/POMPA_AB_OFF") {

```



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

```

manual_V1V2 = false;

kontrolManual();

bot.sendMessage(chat_id, " Pompa Nutrisi A&B: OFF ✕", "");

} else if (text == "/POMPA_PH_ON") {

    manual_V3 = true;

    kontrolManual();

    bot.sendMessage(chat_id, "🔊 Pompa pH: ON ✅", "");

} else if (text == "/POMPA_PH_OFF") {

    manual_V3 = false;

    kontrolManual();

    bot.sendMessage(chat_id, "🔊 Pompa pH: OFF ✕", "");

}

}

if (text == "/status") {

    String msg = " Status Saat Ini:\n";

    msg += "Mode: " + String(modeOtomatis ? "OTOMATIS" : "MANUAL") +

    "\n";

    msg += "\n Aktuator:\n";

    msg += "Pompa Air: " + String(digitalRead(M1) ? "ON\n" : "OFF\n");

    msg += "Nutrisi A: " + String(digitalRead(V1) ? "ON\n" : "OFF\n");

    msg += "Nutrisi B: " + String(digitalRead(V2) ? "ON\n" : "OFF\n");

    msg += "Pompa pH: " + String(digitalRead(V3) ? "ON\n" : "OFF\n");
  
```



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

```

msg += "\n Sensor:\n";

msg += "DHT22: " + String(sensorData.temp_dht, 1) + "°C, " +
String(sensorData.hum, 1) + "%\n";

msg += "DS18B20: " + String(sensorData.temp_ds, 1) + "°C\n";

msg += "Jarak: " + String(sensorData.jarak) + " cm\n";

msg += "TDS: " + String(sensorData.tds, 1) + " ppm\n";

msg += "Lux: " + String(sensorData.lux, 0) + " lx\n";

msg += "pH: " + String(sensorData.ph, 2);

bot.sendMessage(chat_id, msg, "");
}
}
}

```

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

LAMPIRAN 2

© 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



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA