



© 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



# SMART AQUARIUM PADA BIBIT IKAN NILA SEBAGAI KONTROL DAN MONITOR BERBASIS IOT

TUGAS AKHIR

AHMAD FAHRIAN

2103321092

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



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



**PERANCANGAN BOT TELEGRAM MONITORING DAN KONTROL  
PADA SMART AQUARIUM**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma  
Tiga

**AHMAD FAHRIAN**  
**2103321092**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2024**

## 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 : Ahmad Fahrian

NIM : 2003321092

Tanda Tangan :



Tanggal : Kamis, 15 Agustus 2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Ahmad Fahrian

NIM : 2103321092

Program Studi : Elektronika Industri

Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN BOT TELEGRAM  
MONITORING DAN KONTROL PADA SMART  
AQUARIUM

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada (Isi Hari dan Tanggal) dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : **Sri Lestari Kusumastuti, S.T., M.T.** (  )

NIP. 197002052000032001

Pembimbing II : **Dr.Dra Yogi Widiawati, M.Hum** (  )

NIP. 19670111998022001

Depok, 26 Agustus 2024

Disahkan oleh

  
Ketua Jurusan Teknik Elektro  
**Dr. Murjo Dwiyaniti, S.T., M.T.**

NIP. 197803312003122002



© 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 :**

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

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmaannirrahiim*, puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga. Tugas Akhir yang penulis buat adalah “Smart Aquarium Pada Bibit Ikan Nilla Sebagai Kontrol dan Monitor Berbasis IOT”. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penyusunan laporan ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Nuralam, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Elektronika Industri;
3. Sri Lestarti Kusumastuti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberi arahan, dukungan, dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir;
4. Dr. Dra. Yogi Widiawati, M.Hum, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberi arahan, dukungan, dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir;
5. Rekan kelompok tugas akhir dan teman teman yang telah memberikan dukungan semangat, moral, serta doa sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik;
6. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral,

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas semua kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu khususnya dibidang Teknik Elektro. Smart Aquarium Pada Bibit Ikan Nilla Sebagai Kontrol dan Monitor Berbasis IOT

Depok, Agustus 2023

Penulis





**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

## ABSTRAK

Bibit ikan nila memiliki potensi besar sebagai komoditas perikanan. Akuarium adalah wadah yang ideal untuk membudidayakan dan memelihara bibit ikan nila, yang memerlukan perawatan khusus seperti pemberian pakan, pengaturan suhu, pH, dan kualitas air. Namun, pemilik sering kesulitan untuk memantau kondisi air dan memberikan pakan tepat waktu karena kesibukan. Untuk mengatasi masalah ini, telah dikembangkan sebuah sistem smart aquarium berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan ESP32, motor servo, relay, dan aplikasi Telegram. Sistem ini dirancang untuk memantau kualitas air dan memberikan pakan secara otomatis. Metodologi yang digunakan mencakup desain perangkat keras dan perangkat lunak, dengan monitoring dan pengendalian yang dapat dilakukan melalui smartphone yang terhubung ke bot pada aplikasi Telegram. Pengujian menggunakan akuarium menunjukkan bahwa smart aquarium berbasis IoT ini dapat berfungsi dengan baik.

**Kata kunci utama :** Motor Servo, Smart Aquarium, Ikan Nila, ESP32, Telegram.



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

**ABSTRACT**

*Tilapia fish fry have great potential as an aquaculture commodity. Aquariums are ideal containers for cultivating and maintaining tilapia fry, which require special care such as feeding, temperature regulation, pH control, and water quality management. However, owners often face difficulties in monitoring water conditions and feeding on time due to their busy schedules. To address this issue, a smart aquarium system based on the Internet of Things (IoT) has been developed, utilizing ESP32, servo motors, relays, and the Telegram application. This system is designed to monitor water quality and automatically provide feed. The methodology used includes both hardware and software design, with monitoring and control capabilities accessible through a smartphone connected to a bot on the Telegram application. Testing with an aquarium has shown that this IoT-based smart aquarium system can function effectively.*

**Keywords:** *Tilapia fish fry, Automatic Feeding Control, Smart Aquarium, ESP32, Telegram*







## DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
SUB JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Telegram.....	3
2.2 Arduino IDE .....	3
2.3 ESP 32 .....	4
2.4 Real Time Clock ( <i>RTC</i> ).....	4
2.5 Modul Relay 2 Channel.....	5

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

2.6	Mini Servo.....	5
2.7	Layar OLED .....	6
<b>BAB III.....</b>		<b>8</b>
<b>PERANCANGAN DAN REALISASI.....</b>		<b>8</b>
3.1	Rencana Sistem <i>Software</i> .....	8
3.1.1	Deskripsi Alat.....	8
3.1.2	Blok Diagram Sistem <i>Software</i> .....	8
3.1.3	Spesifikasi <i>Software</i> .....	9
3.1.4	<i>Flowchart</i> Sistem Perancangan <i>Software</i> .....	10
3.2	Realisasi <i>Software</i> .....	10
3.2.1	Pembuatan <i>Bot</i> pada <i>Telegram</i> .....	10
3.2.2	Perancangan <i>Bot Telegram</i> .....	12
3.2.3	Program <i>bot Telegram</i> pada ESP-32.....	13
<b>BAB IV .....</b>		<b>16</b>
<b>PEMBAHASAN.....</b>		<b>16</b>
4.1	Pengujian ESP32 dan Aplikasi <i>Telegram</i> .....	16
4.1.1	Deskripsi Pengujian .....	16
4.1.2	Prosedur Pengujian.....	17
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	18
4.2	Analisis Pengujian .....	19
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>21</b>
5.1	Kesimpulan.....	21
5.2	Saran.....	22
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>23</b>



**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 Telegram.....	3
Gambar 2. 2 ESP32.....	4
Gambar 2. 3 Modul RTC.....	4
Gambar 2. 4 Relay 2 Channel.....	5
Gambar 2. 5 Mini Servo.....	5
Gambar 2. 6 LCD.....	6
Gambar 2. 7 Pompa Air Submersible.....	7





**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 3. 1 Spesifikasi Software.....	9
Tabel 3. 2 Command Bot Telegram.....	11
Tabel 4. 1 Alat dan Bahan Pengujian.....	17
Tabel 4. 2 Pembacaan Data RTC pada tiap monitor .....	18
Tabel 4. 3 Pengujian pemberian pakan manual dengan Telegram.....	19





**Hak Cipta :**

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

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	xiv
Lampiran 2.Tampilan Alat .....	xv
Lampiran 3.Dokumentasi Pengujian .....	xvi
Lampiran 4.Listing Program .....	xvii







**Hak Cipta :**

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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah membuka peluang besar untuk meningkatkan efisiensi dan kenyamanan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam pemeliharaan akuarium. Akuarium yang dikelola secara manual sering kali membutuhkan perhatian yang terus-menerus untuk memastikan kondisi lingkungan yang optimal bagi kehidupan ikan dan tanaman air. Keterbatasan waktu dan pengetahuan pemilik akuarium seringkali menjadi hambatan dalam menjaga kualitas air, suhu, dan pemberian pakan yang tepat.

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang populer dalam budidaya, termasuk dalam akuarium. Ikan ini dikenal karena toleransinya terhadap berbagai kondisi lingkungan dan kemampuannya untuk tumbuh dengan cepat. Namun, seperti halnya ikan lainnya, nila membutuhkan lingkungan yang optimal untuk mendukung pertumbuhan dan kesehatannya, termasuk kualitas air yang baik, suhu yang sesuai, dan pakan yang cukup.

Penggunaan teknologi IoT dalam sistem akuarium memungkinkan pemantauan dan pengendalian parameter lingkungan secara real-time dan otomatis. Dengan memanfaatkan berbagai sensor seperti sensor suhu, pH, dan kekeruhan, serta aktuator seperti pompa dan pemberi pakan otomatis, pemilik akuarium dapat memastikan kondisi yang ideal bagi ikan nila. Teknologi ini juga dapat membantu dalam memantau kualitas air, yang sangat penting untuk mencegah penyakit dan memastikan pertumbuhan yang sehat pada ikan nila.

Telegram, sebagai aplikasi pesan instan yang populer, menawarkan platform yang ideal untuk integrasi dengan sistem IoT. Dengan mengintegrasikan Telegram, pemilik akuarium dapat menerima notifikasi, laporan, dan mengendalikan sistem akuarium dari jarak jauh dengan mudah. Hal ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan tetapi juga memastikan kondisi akuarium tetap optimal tanpa harus selalu berada di dekatnya.



**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

Proyek tugas akhir ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem Smart Aquarium berbasis IoT yang terintegrasi dengan Telegram, dengan fokus khusus pada pemeliharaan ikan nila. Fokus utama dari penelitian ini adalah pada implementasi dan optimasi pengkoneksian Telegram dalam sistem ini. Hasil dari penelitian ini dapat memberikan solusi praktis dan efektif bagi para pecinta akuarium dalam menjaga kondisi akuarium mereka dengan lebih mudah dan efisien, khususnya dalam budidaya ikan nila.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka di dapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

- 1.) Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem Smart Aquarium berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu memantau dan mengendalikan parameter lingkungan akuarium secara real-time?
- 2.) Bagaimana implementasi Telegram dalam sistem Smart Aquarium untuk pemantauan dan pengendalian jarak jauh?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

- 1.) Mengimplementasikan Integrasi Telegram dalam Sistem Smart Aquarium
- 2.) Mengidentifikasi dan Mengatasi Tantangan Teknis dalam Pengkoneksian Telegram dengan Sistem IoT.

## 1.4 Luaran

Adapun Luaran dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Laporan Tugas Akhir
2. Draft Hak Cipta Alat
3. Prototype Alat





## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengujian yang telah dilakukan pada tugas akhir ini, terdapat beberapa kesimpulan yang penulis dapatkan sebagai berikut:

1. Merancang dan mengembangkan sistem Smart Aquarium berbasis IoT, perlu mengintegrasikan sensor untuk memantau parameter lingkungan seperti suhu, pH, kekeruhan, dan oksigen terlarut. Data dari sensor ini diproses oleh mikrokontroler seperti ESP32 atau Arduino dan dikirim ke platform cloud atau aplikasi untuk pemantauan dan pengendalian jarak jauh. Aktuator akan mengatur perangkat seperti pemanas dan filter sesuai kebutuhan. Sistem harus aman, andal, dan memiliki antarmuka pengguna yang intuitif untuk pengelolaan yang mudah. Dengan sistem ini, parameter akuarium dapat dipantau dan dikendalikan secara real-time, meningkatkan kesehatan ikan dan mempermudah pemeliharaan.
2. Penggunaan Telegram dalam sistem Smart Aquarium mendukung pemantauan dan pengendalian jarak jauh dengan cara yang efektif. Telegram berfungsi sebagai platform komunikasi antara pengguna dan sistem akuarium pintar melalui pesan dan perintah yang dikirim secara real-time. Dengan bot Telegram, pengguna dapat menerima informasi terkini mengenai kondisi akuarium seperti suhu, pH, dan kualitas air, serta mengendalikan perangkat seperti pompa, filter, dan lampu dari lokasi yang jauh melalui perintah yang diberikan kepada bot. Secara keseluruhan, integrasi Telegram menawarkan solusi praktis dan efisien untuk mengelola akuarium pintar, sehingga pengguna dapat memantau dan mengatur sistem mereka tanpa harus berada di tempat.

#### 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



## 5.2 Saran

Untuk meningkatkan sistem monitor dan kontrol smart aquarium dengan Telegram, disarankan untuk memperluas fitur pemantauan dengan sensor tambahan, meningkatkan keamanan dengan otentikasi dan enkripsi, serta menambahkan notifikasi dan alarm untuk kondisi abnormal. Selain itu, perlu memastikan kestabilan jaringan internet, mengintegrasikan sistem otomatisasi untuk pengaturan lingkungan, dan memperbaiki antarmuka serta dokumentasi pengguna. Saran-saran ini bertujuan untuk membuat sistem lebih efektif dan andal dalam pengelolaan bibit ikan nila.



### 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 PUSTAKA

- Askar, M. A., Susanto, E., & Wibowo, A. S. (2022). Sistem Pengendalian Pakan Dan Monitoring Kualitas Air Akuarium Otomatis. *eProceedings of Engineering*, 9(2).
- Dewantara, B., & Sulistiyowati, I. Automatic Fish Feeder and Telegram Based Aquarium Water Level Monitoring [Rancang Bangun Pemberi Pakan Ikan Otomatis Dan Monitoring Ketinggian Air Aquarium Berbasis Telegram].
- Duma, I., & Joyo, G. D. (2021). Arsitektur Remote Sistem Pemberi Pakan Ikan Berbasis Mikrokontroler Wemos D1 dan ESP32CAM. *Bit (Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur)*, 18(1), 41-47.
- Moch Nur, G. (2022). *Perancangan Pembangunan Alat Penguras Air dan Pemberi Makan secara Otomatis pada Aquarium Ikan Hias Menggunakan Telegram (Design of Automatic Water Draining and Feeding Equipment for Ornamental Fish Aquariums Using Telegram)* (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya).
- Nugraha, A. I., Rosita, Y. D., & Ardiantoro, L. (2023, September). PROTOTIPE SMART AKUARIUM BERBASIS IOT DENGAN PEMANFAATAN ESP32. In *SEMINAR NASIONAL FAKULTAS TEKNIK* (Vol. 2, No. 1, pp. 36-42).
- Pangestu, M. T. H., & Kusuma, S. D. Y. (2023). Penerapan NodeMCU ESP8266 Smart Fish Pada Pakan Ikan Lele Berbasis Internet of Things Terhadap Budikdamber. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, 2(10), 2680-2689.
- Ramdani, D. (2020). Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu Dan Monitoring pH Air Aquascape Berbasis IoT (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram. *Journal of Informatics Information System Software Engineering and Applications (INISTA)*, 3(1), 59-68.
- Samsugi, S., Gunawan, R. D., Priandika, A. T., & Prastowo, A. T. (2022). Penerapan Penjadwalan Pakan Ikan Hias Molly Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO dan Sensor RTC DS3231. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 3(2).
- Widodo, A., Alfia, R., Nurhayati, N., & Kholis, N. (2021). Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Sistem Akuaponik Berbasis Iot. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(3), 707-714.
- Wijaya, P., & Wellem, T. (2022). Perancangan dan Implementasi Sistem Pemantauan Suhu dan Ketinggian Air pada Akuarium Ikan Hias berbasis IoT. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, 4(1), 225-233.

### 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 Riwayat Hidup



Ahmad Fahrian anak ketiga dari lima bersaudara, lahir di Jakarta, 11 Juli 2003. Lulus dari MI. Ruhul Ulum 2015, MTSN 16 Jakarta pada tahun 2018, SMKN 5 Jakarta pada tahun 2021 dan melanjutkan Pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta dengan Jurusan Teknik Elektro dan Program Studi Elektronika Industri.

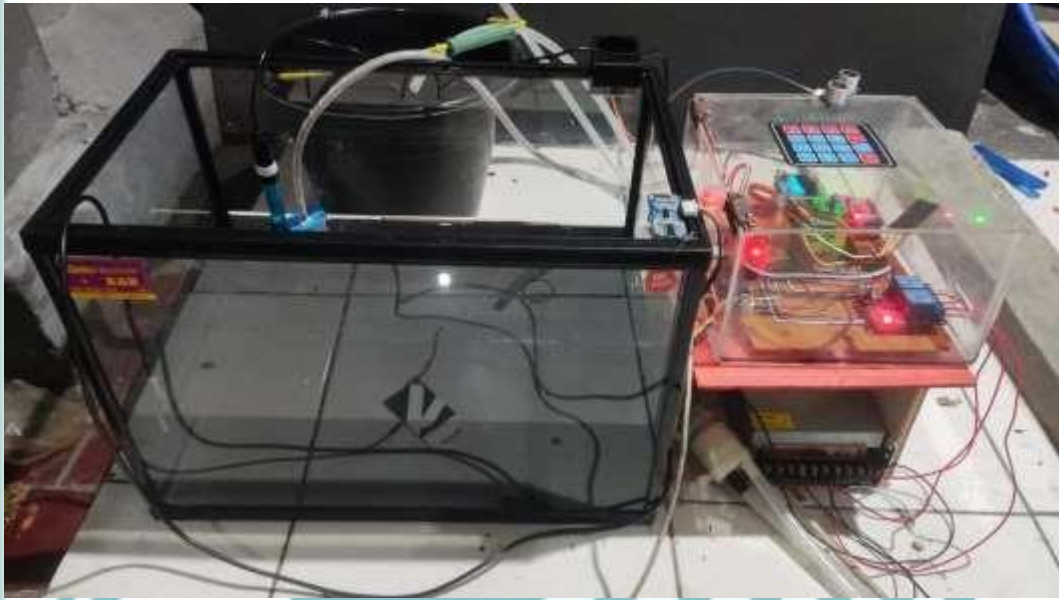


#### Hak Cipta :

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 2. Tampilan Alat



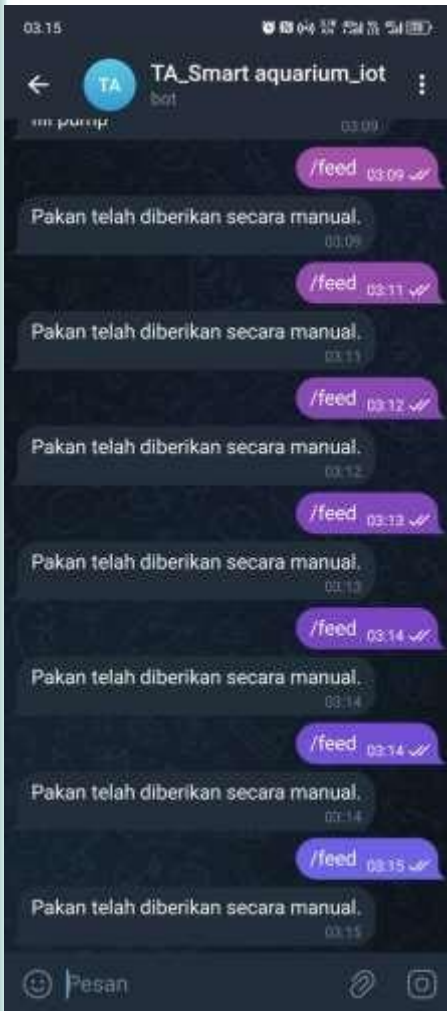
**Hak Cipta :**

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



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 3. Dokumentasi Pengujian



#### 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 4. Listing Program

```
#include <WiFi.h>

#include <WiFiClientSecure.h>
#include <UniversalTelegramBot.h>
#include <ArduinoJson.h>
#include <Wire.h>
#include <RTClib.h>
#include <ESP32Servo.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>
#include <Keypad.h>

// Inisialisasi RTC DS3231
RTC_DS3231 rtc;

// Data WiFi
const char* ssid = "Pengujian TA";
const char* password = "tanjaymepet";

// Token bot Telegram
#define BOTtoken "7386206671:AAE27bQsZmMZyaP4h1c0afILGaeKGQ51zXU"

// Inisialisasi bot Telegram
WiFiClientSecure client;
UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, client);

// Variabel untuk memeriksa pesan baru
int botRequestDelay = 1000;
unsigned long lastTimeBotRan;

// Inisialisasi Servo
Servo servo;
const int servoPin = 18;

// Waktu pemberian pakan (format 24 jam)
int feedTimes[3][2] = {
  {8, 0}, // 08:00
  {12, 0}, // 12:00
  {18, 0} // 18:00
};

// Inisialisasi sensor suhu DS18B20
const int oneWireBus = 19; // Pin data untuk sensor suhu DS18B20
```

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

```
OneWire oneWire(oneWireBus);
DallasTemperature sensors(&oneWire);

// Pin untuk sensor pH
const int phPin = 36; // Pin analog yang terhubung ke sensor pH
float phValue = 0.0;

// Pin untuk sensor turbidity
const int turbidityPin = 34; // Pin analog yang terhubung ke
sensor turbidity
float turbidityValue = 0.0;

// Pin untuk sensor HC-SR04 (Ketinggian Air)
const int TRIGGER_PIN = 4; // GPIO pin for the Trigger
const int ECHO_PIN = 5; // GPIO pin for the Echo
const float TINGGI_AQUARIUM = 25.0; // Maximum height of the
aquarium in cm
// Variabel untuk menyimpan jarak dan ketinggian air
float jarak = 0;
float ketinggianAir = 0;

// Pin untuk sensor HC-SR04 (Volume Pakan)
const int trigPinFeed = 25;
const int echoPinFeed = 26;
const int maxDistanceFeed = 10; // Maksimal jarak 10 cm
long durationFeed;
float distanceFeed;
float feedVolumePercent; // Deklarasi variabel untuk persentase
volume pakan

// Pin untuk relay
const int drainRelayPin = 17;
const int fillRelayPin = 16;
bool manualDrainControl = false;
bool manualFillControl = false;

// Inisialisasi OLED
#define SCREEN_WIDTH 128
#define SCREEN_HEIGHT 64
Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire, -1);

// Inisialisasi Keypad 4x4
const byte ROWS = 4;
const byte COLS = 4;
char keys[ROWS][COLS] = {
  {'1', '2', '3', 'A'},
  {'4', '5', '6', 'B'},
```





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

```
{'7', '8', '9', 'C'},
{'*', '0', '#', 'D'}
};
byte rowPins[ROWS] = {32, 33, 15, 23}; // Hubungkan ke pin baris
R1, R2, R3, R4
byte colPins[COLS] = {27, 14, 12, 13}; // Hubungkan ke pin kolom
C1, C2, C3, C4
Keypad keypad = Keypad(makeKeymap(keys), rowPins, colPins, ROWS,
COLS);

void setup() {
  // Memulai komunikasi serial
  Serial.begin(115200);

  // Memulai komunikasi I2C
  Wire.begin();

  // Memulai RTC
  if (!rtc.begin()) {
    Serial.println("Tidak dapat menemukan RTC");
    while (1);
  }

  // Memeriksa apakah RTC kehilangan daya
  if (rtc.lostPower()) {
    Serial.println("RTC kehilangan daya, menyetel waktu!");
    rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__)));
  }

  // Menghubungkan ke WiFi
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(1000);
    Serial.println("Menghubungkan ke WiFi...");
  }
  Serial.println("Terhubung ke WiFi");

  // Mengatur client
  client.setCACert(TELEGRAM_CERTIFICATE_ROOT);

  // Mengatur servo
  servo.attach(servoPin);
  servo.write(0); // Posisi awal servo (0 derajat)

  // Memulai sensor suhu DS18B20
  sensors.begin();
```



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

```
// Mengatur pin sensor HC-SR04
pinMode(TRIGGER_PIN, OUTPUT);
pinMode(ECHO_PIN, INPUT);
pinMode(trigPinFeed, OUTPUT);
pinMode(echoPinFeed, INPUT);

// Mengatur pin relay
pinMode(drainRelayPin, OUTPUT);
pinMode(fillRelayPin, OUTPUT);
digitalWrite(drainRelayPin, LOW);
digitalWrite(fillRelayPin, LOW);

// Memulai OLED
if(!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) {
  Serial.println(F("SSD1306 allocation failed"));
  for(;;);
}
display.display();
delay(2000);
display.clearDisplay();

Serial.println("Waktu pemberian pakan:");
for (int i = 0; i < 3; i++) {
  Serial.print("Sesi ");
  Serial.print(i + 1);
  Serial.print(": ");
  Serial.print(feedTimes[i][0]);
  Serial.print(":");
  Serial.println(feedTimes[i][1]);
}
}

void loop() {
  // Mengambil waktu saat ini dari RTC
  DateTime now = rtc.now();

  // Menampilkan waktu saat ini ke Serial Monitor
  Serial.print(now.year(), DEC);
  Serial.print('/');
  Serial.print(now.month(), DEC);
  Serial.print('/');
  Serial.print(now.day(), DEC);
  Serial.print(" ");
  Serial.print(now.hour(), DEC);
  Serial.print(':');
  Serial.print(now.minute(), DEC);
  Serial.print(':');
```





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

```
Serial.print(now.second(), DEC);
Serial.println();

// Mengambil suhu dari sensor DS18B20
sensors.requestTemperatures();
float temperature = sensors.getTempCByIndex(0);

// Menampilkan suhu ke Serial Monitor
Serial.print("Suhu air akuarium: ");
Serial.print(temperature);
Serial.println(" C");

// Membaca nilai pH dari sensor pH 4502C
pHValue = analogRead(pHPin);
pHValue = (3.3 / 4095.0) * pHValue; // Mengubah nilai analog ke
volt
pHValue = 7.0 + ((pHValue - 2.5) * 3.5); // Sesuaikan skala pH

// Menampilkan nilai pH ke Serial Monitor
Serial.print("pH air akuarium: ");
Serial.println(pHValue);

// Membaca nilai turbidity dari sensor turbidity
turbidityValue = analogRead(turbidityPin);
turbidityValue = (3.3 / 4095.0) * turbidityValue; // Mengubah
nilai analog ke volt
turbidityValue = 50.0 - (turbidityValue * 50.0 / 3.3); //
Sesuaikan skala NTU

// Menampilkan nilai turbidity ke Serial Monitor
Serial.print("Turbidity air akuarium: ");
Serial.print(turbidityValue);
Serial.println(" NTU");

// Mengukur ketinggian air
measureDistance(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN, TINGGI_AQUARIUM,
ketinggianAir);
Serial.print("Ketinggian air akuarium: ");
Serial.print(ketinggianAir);
Serial.println(" cm");

// Mengukur volume pakan
measureDistance(trigPinFeed, echoPinFeed, maxDistanceFeed,
distanceFeed);
feedVolumePercent = mapDistanceToVolume(distanceFeed,
maxDistanceFeed);
Serial.print("Volume pakan: ");
```



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

```
Serial.print(feedVolumePercent);  
Serial.println(" %");
```

```
display.clearDisplay();  
display.setTextSize(1);  
display.setTextColor(SSD1306_WHITE);  
display.setCursor(0, 0);  
display.print("Time: ");  
display.print(now.year(), DEC);  
display.print('/');  
display.print(now.month(), DEC);  
display.print('/');  
display.print(now.day(), DEC);  
display.print(" ");  
display.print(now.hour(), DEC);  
display.print(':');  
display.print(now.minute(), DEC);  
display.print(':');  
display.print(now.second(), DEC);
```

```
// Jeda satu baris  
display.setCursor(0, 10);
```

```
// Menampilkan hasil pengukuran sensor  
display.print("Temp: ");  
display.print(temperature);  
display.println(" C");
```

```
display.print("pH: ");  
display.println(phValue);
```

```
display.print("Turbidity: ");  
display.print(turbidityValue);  
display.println(" NTU");
```

```
display.print("Water Level: ");  
display.print(ketinggianAir);  
display.println(" cm");
```

```
display.print("Feed Volume: ");  
display.print(feedVolumePercent);  
display.println(" %");
```

```
display.display();
```

```
// Mengontrol relay secara otomatis berdasarkan sensor turbidity  
dan ketinggian air
```





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

```
if (!manualDrainControl) {
    if (turbidityValue >= 45 && ketinggianAir > 10) {
        digitalWrite(drainRelayPin, LOW); // Nyalakan pompa buang
air (relay aktif rendah)
    } else if (ketinggianAir <= 15) {
        digitalWrite(drainRelayPin, HIGH); // Matikan pompa buang
air (relay aktif rendah)
    }
}

if (!manualFillControl) {
    if (ketinggianAir >= 8 && ketinggianAir <= 10) {
        digitalWrite(fillRelayPin, LOW); // Nyalakan pompa isi
air (relay aktif rendah)
    } else if (ketinggianAir >= 20 && ketinggianAir <= 23) {
        digitalWrite(fillRelayPin, HIGH); // Matikan pompa isi
air (relay aktif rendah)
    }
}

// Mengambil pesan dari bot Telegram
if (millis() - lastTimeBotRan > botRequestDelay) {
    int numNewMessages = bot.getUpdates(bot.last_message_received
+ 1);
    while (numNewMessages) {
        handleNewMessages(numNewMessages);
        numNewMessages = bot.getUpdates(bot.last_message_received +
1);
    }
    lastTimeBotRan = millis();
}

// Membaca input dari keypad
char key = keypad.getKey();
if (key) {
    handleKeypadInput(key);
}
delay(3000); // Loop setiap detik
}

void checkFeedTimes(DateTime now) {
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        if (now.hour() == feedTimes[i][0] && now.minute() ==
feedTimes[i][1]) {
            // Jika waktu sekarang cocok dengan waktu pemberian pakan
giveFood();
        }
    }
}
```



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

```
        delay(60000); // Tunggu 60 detik sebelum memeriksa lagi
        untuk menghindari pemberian pakan berulang
    }
}

void handleNewMessages(int numNewMessages) {
    for (int i = 0; i < numNewMessages; i++) {
        String chat_id = String(bot.messages[i].chat_id);
        String text = bot.messages[i].text;

        if (text == "/start") {
            String welcome = "Selamat datang di sistem otomatisasi
akuarium!\n";
            welcome += "Perintah yang tersedia:\n";
            welcome += "/time - Menampilkan waktu pada RTC\n";
            welcome += "/feed - Memberikan pakan secara manual\n";
            welcome += "/temperature - Menampilkan suhu air akuarium\n";
            welcome += "/feedtimes - Menampilkan waktu pemberian
pakan\n";
            welcome += "/setfeedtime <sesi> <jam>:<menit> - Mengatur
jadwal pemberian pakan\n";
            welcome += "/setrtc <YYYY/MM/DD HH:MM:SS> - Mengatur waktu
RTC\n";
            welcome += "/ph - Menampilkan nilai pH air akuarium\n";
            welcome += "/turbidity - Menampilkan nilai turbidity air
akuarium\n";
            welcome += "/waterlevel - Menampilkan ketinggian air
akuarium\n";
            welcome += "/feedvolume - Menampilkan persentase volume
pakan\n";
            welcome += "/draindrainon - Mengaktifkan manual control
drain pump\n";
            welcome += "/draindrainoff - Menonaktifkan manual control
drain pump\n";
            welcome += "/fillon - Mengaktifkan manual control fill
pump\n";
            welcome += "/filloff - Menonaktifkan manual control fill
pump\n";
            bot.sendMessage(chat_id, welcome, "");
        } else if (text == "/time") {
            DateTime now = rtc.now();
            String currentTime = String(now.year()) + "/" +
String(now.month()) + "/" + String(now.day()) + " " +
String(now.hour()) + ":" +
String(now.minute()) + ":" + String(now.second());
        }
    }
}
```





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

```
        bot.sendMessage(chat_id, "Waktu saat ini: " + currentTime,
    "");
    } else if (text == "/feed") {
        giveFood();
        bot.sendMessage(chat_id, "Pakan telah diberikan secara
manual.", "");
    } else if (text.startsWith("/setrtc")) {
        String dateTimeStr = text.substring(8);
        if (setRTC(dateTimeStr)) {
            bot.sendMessage(chat_id, "Waktu RTC telah diperbarui.",
    "");
        } else {
            bot.sendMessage(chat_id, "Format waktu tidak valid.
Gunakan format: YYYY/MM/DD HH:MM:SS", "");
        }
    } else if (text == "/feedtimes") {
        String feedTimesStr = "Waktu pemberian pakan:\n";
        for (int i = 0; i < 3; i++) {
            if (feedTimes[i][0] != -1) { // Pastikan waktu telah
diatur
                feedTimesStr += String(i + 1) + ". " +
String(feedTimes[i][0]) + ":" + String(feedTimes[i][1]) + "\n";
            }
        }
        bot.sendMessage(chat_id, feedTimesStr, "");
    } else if (text == "/temperature") {
        sensors.requestTemperatures();
        float temperature = sensors.getTempCByIndex(0);
        bot.sendMessage(chat_id, "Suhu air akuarium: " +
String(temperature) + " C", "");
    } else if (text == "/ph") {
        bot.sendMessage(chat_id, "pH air akuarium: " +
String(phValue), "");
    } else if (text == "/turbidity") {
        bot.sendMessage(chat_id, "Turbidity air akuarium: " +
String(turbidityValue) + " NTU", "");
    } else if (text == "/waterlevel") {
        bot.sendMessage(chat_id, "Ketinggian air akuarium: " +
String(ketinggianAir) + " cm", "");
    } else if (text == "/feedvolume") {
        bot.sendMessage(chat_id, "Volume pakan: " +
String(feedVolumePercent) + "%", "");
    } else if (text == "/drainrainon") {
        manualDrainControl = true;
        digitalWrite(drainRelayPin, LOW); // Nyalakan pompa buang
air (logika aktif rendah)
        bot.sendMessage(chat_id, "Pompa buang air dihidupkan.", "");
    }
}
```



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

```
    } else if (text == "/drainrainoff") {
        manualDrainControl = false;
        digitalWrite(drainRelayPin, HIGH); // Matikan pompa buang
air (logika aktif rendah)
        bot.sendMessage(chat_id, "Pompa buang air dimatikan.", "");
    } else if (text == "/fillon") {
        manualFillControl = true;
        digitalWrite(fillRelayPin, LOW); // Nyalakan pompa isi air
        bot.sendMessage(chat_id, "Pompa isi air dihidupkan.", "");
    } else if (text == "/filloff") {
        manualFillControl = false;
        digitalWrite(fillRelayPin, HIGH); // Matikan pompa isi
air
        bot.sendMessage(chat_id, "Pompa isi air dimatikan.", "");
    } else if (text.startsWith("/setfeedtime")) {
        int sesi, jam, menit;
        sscanf(text.c_str(), "/setfeedtime %d %d:%d", &sesi, &jam,
&menit);

        if (setFeedSchedule(sesi, jam, menit)) {
            bot.sendMessage(chat_id, "Jadwal pemberian pakan untuk
sesi " + String(sesi) + " telah diatur pada " + String(jam) + ":" +
String(menit), "");
        } else {
            bot.sendMessage(chat_id, "Pengaturan jadwal gagal.
Pastikan format yang digunakan benar dan sesi bernilai antara 1-3.",
"");
        }
    }
}
}

bool setRTC(String dateTimeStr) {
    int year, month, day, hour, minute, second;
    if (sscanf(dateTimeStr.c_str(), "%d/%d/%d %d:%d:%d", &year,
&month, &day, &hour, &minute, &second) == 6) {
        rtc.adjust(DateTime(year, month, day, hour, minute, second));
        return true;
    }
    return false;
}

bool setFeedTime(String feedTimeStr) {
    int hour, minute;
```





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

```
if (sscanf(feedTimeStr.c_str(), "%d %d", &hour, &minute) == 2) {
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        if (feedTimes[i][0] == hour && feedTimes[i][1] == minute) {
            return false; // Waktu sudah ada
        }
    }
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        if (feedTimes[i][0] == -1) {
            feedTimes[i][0] = hour;
            feedTimes[i][1] = minute;
            return true;
        }
    }
}
return false;
}

bool setFeedSchedule(int sesi, int jam, int menit) {
    if (sesi < 1 || sesi > 3) {
        return false; // Nomor sesi tidak valid
    }
    if (jam < 0 || jam > 23 || menit < 0 || menit > 59) {
        return false; // Waktu tidak valid
    }

    feedTimes[sesi - 1][0] = jam;
    feedTimes[sesi - 1][1] = menit;
    return true;
}

// Fungsi untuk mengukur jarak menggunakan sensor HC-SR04
void measureDistance(int triggerPin, int echoPin, float
maxDistance, float &distance) {
    long duration; // Deklarasi variabel duration

    digitalWrite(triggerPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(triggerPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(triggerPin, LOW);

    duration = pulseIn(echoPin, HIGH); // Mengukur waktu echo
    distance = (duration * 0.0344) / 2; // Menghitung jarak dalam cm
    distance = maxDistance - distance; // Menyesuaikan tinggi
maksimum
}
```



**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

```
// Fungsi untuk menghitung persentase volume berdasarkan jarak
float mapDistanceToVolume(float distance, int maxDistance) {
    return (1 - (distance / maxDistance)) * 100;
}

void giveFood() {
    // Gerakkan servo untuk memberikan pakan
    servo.write(90); // Gerakkan servo ke 90 derajat
    delay(1000);     // Tunggu 1 detik
    servo.write(0);  // Kembalikan servo ke 0 derajat

    Serial.println("Pakan telah diberikan secara manual.");
}

void handleKeypadInput(char key) {
    switch (key) {
        case '1': {
            sensors.requestTemperatures();
            float temperature = sensors.getTempCByIndex(0);
            display.clearDisplay();
            display.setCursor(0, 0);
            display.print("Temp: ");
            display.print(temperature);
            display.println(" C");
            display.display();
            Serial.print("Suhu air akuarium: ");
            Serial.print(temperature);
            Serial.println(" C");
            break;
        }

        case '2': {
            display.clearDisplay();
            display.setCursor(0, 0);
            display.print("pH: ");
            display.println(pHValue);
            display.display();
            Serial.print("pH air akuarium: ");
            Serial.println(pHValue);
            break;
        }

        case '3': {
            display.clearDisplay();
            display.setCursor(0, 0);
```





**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

```
display.print("Turbidity: ");
display.print(turbidityValue);
display.println(" NTU");
display.display();
Serial.print("Turbidity air akuarium: ");
Serial.print(turbidityValue);
Serial.println(" NTU");
break;
}

case '4': {
display.clearDisplay();
display.setCursor(0, 0);
display.print("Water Level: ");
display.print(ketinggianAir);
display.println(" cm");
display.display();
Serial.print("Ketinggian air akuarium: ");
Serial.print(ketinggianAir);
Serial.println(" cm");
break;
}

case '5': {
display.clearDisplay();
display.setCursor(0, 0);
display.print("Feed Volume: ");
display.print(feedVolumePercent);
display.println(" %");
display.display();
Serial.print("Volume pakan: ");
Serial.print(feedVolumePercent);
Serial.println(" %");
break;
}

case '0': {
giveFood();
display.clearDisplay();
display.setCursor(0, 0);
display.println("Pakan diberikan.");
display.display();
Serial.println("Pakan telah diberikan secara manual.");
break;
}

case 'A': {
```



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

```
air
manualDrainControl = true;
digitalWrite(drainRelayPin, LOW); // Nyalakan pompa buang

display.clearDisplay();
display.setCursor(0, 0);
display.println("Pompa buang air ON.");
display.display();
Serial.println("Pompa buang air dihidupkan.");
break;
}

case 'B': {
manualDrainControl = false;
digitalWrite(drainRelayPin, HIGH); // Matikan pompa buang

display.clearDisplay();
display.setCursor(0, 0);
display.println("Pompa buang air OFF.");
display.display();
Serial.println("Pompa buang air dimatikan.");
break;
}

case 'C': {
manualFillControl = true;
digitalWrite(fillRelayPin, LOW); // Nyalakan pompa isi air
display.clearDisplay();
display.setCursor(0, 0);
display.println("Pompa isi air ON.");
display.display();
Serial.println("Pompa isi air dihidupkan.");
break;
}

case 'D': {
manualFillControl = false;
digitalWrite(fillRelayPin, HIGH); // Matikan pompa isi

display.clearDisplay();
display.setCursor(0, 0);
display.println("Pompa isi air OFF.");
display.display();
Serial.println("Pompa isi air dimatikan.");
break;
}
}
}
```