



© 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 satu 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

SINDU ARYA PAMUNGKAS

2103321097

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



**IMPLEMENTASI SENSOR PH4502C DAN SENSOR
TURBIDITY PADA SMART AQUARIUM BIBIT IKAN NILA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma
Tiga

SINDU ARYA PAMUNGKAS

2103321097

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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 : Sindu Arya Pamungkas

NIM : 2003321097

Tanda Tangan :



Tanggal : Kamis, 15 Agustus 2024

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Sindu Arya Pamungkas
NIM : 2103321097
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : *Smart aquarium* Pada Bibit Ikan Nila Sebagai Kontrol dan Monitor Berbasis *IoT*.
Sub Judul Tugas Akhir : Implementasi Sensor PH4502C Dan Sensor *Turbidity* Pada *Smart aquarium* Bibit Ikan Nila

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 15 Agustus 2024 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. 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 mengemukakan 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 “Implementasi Sensor PH4502C Dan Sensor *Turbidity* Pada *Smart aquarium* Bibit Ikan Nila”.

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 yang telah memberikan bantuan dan dukungan 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.

Depok, Agustus 2023

Sindu Arya Pamungkas



ABSTRAK

Ikan nila adalah ikan air tawar yang memiliki harga yang cukup tinggi dan banyak diminati banyak orang. Karena itu pembudidayaan ikan nila menjadi peluang usaha yang banyak diminati di Indonesia. Hal yang harus diperhatikan untuk pemudidayaan ikan nila yaitu membutuhkan kondisi air yaitu 6,5 hingga 8,5 pH air untuk kesehatan dan pertumbuhan ikan lalu dengan suhu ideal antara 25°C hingga 30°C dikarenakan suhu ekstrem dapat menyebabkan stres pada ikan dan kekeruhan air di bawah 50 NTU. Air yang keruh mempengaruhi kesehatan ikan, mengurangi visibilitas. Tugas akhir ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan kualitas air secara otomatis pada akuarium bibit ikan nila berbasis *Internet of Things*. Sistem ini menggunakan dua jenis sensor, yaitu sensor *turbidity* untuk mengukur tingkat kekeruhan air dan sensor PH4502C untuk mengukur tingkat pH air. Pengujian dilakukan pada tiga jenis air: bersih, keruh, dan kotor untuk mengetahui performa sensor dalam berbagai kondisi air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor *turbidity* mampu mengukur kekeruhan air dengan konsisten. Sensor PH4502C juga menunjukkan hasil yang akurat dengan rentang pengukuran pH pada air dengan *buffer* 4.01, 6.86, dan 9.18 berkisar antara 3.92-3.99 pH, 6.65-6.77 pH, dan 8.90-8.96 pH. Pengujian kualitas air pada akuarium menunjukkan bahwa sistem dapat memantau perubahan pH air yang antara 7.20 hingga 7.33, dan kekeruhan air antara 22.10 hingga 22.34 NTU. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring dikembangkan memiliki kemampuan untuk memantau kualitas air dengan performa yang baik dalam mengukur perubahan kondisi air. Implementasi sistem ini dapat menjaga kualitas air secara optimal, yang berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas ikan nila.

Kata Kunci : Sensor pH, Sensor *Turbidity*, Kualitas Air, 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



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

ABSTRACT

The Nile tilapia is a freshwater fish with a relatively high market value and is widely sought after. As a result, tilapia farming has become a popular business opportunity in Indonesia. Key factors in tilapia farming include maintaining water conditions with a pH level between 6.5 and 8.5 for the health and growth of the fish, and an ideal temperature range of 25°C to 30°C, as extreme temperatures can cause stress in the fish. Water turbidity should be kept below 50 NTU, as murky water can affect the fish's health by reducing visibility. This final project aims to develop an automatic water quality monitoring system for Nile tilapia fry aquariums based on the Internet of Things (IoT). The system uses two types of sensors: a turbidity sensor to measure water turbidity and a PH4502C sensor to measure the pH level of the water. Testing was conducted on three types of water: clean, cloudy, and dirty, to evaluate the sensors' performance under various water conditions. The results showed that the turbidity sensor consistently measured water turbidity. The PH4502C sensor also provided accurate results, with pH measurement ranges in water with buffers 4.01, 6.86, and 9.18 ranging from 3.92-3.99 pH, 6.65-6.77 pH, and 8.90-8.96 pH, respectively. Water quality testing in the aquarium showed that the system could monitor pH changes ranging from 7.20 to 7.33 and water turbidity from 22.10 to 22.34 NTU. From these results, it can be concluded that the developed monitoring system is capable of effectively monitoring water quality with good performance in measuring changes in water conditions. The implementation of this system can help maintain optimal water quality, contributing to increased Nile tilapia productivity

Keyword : *pH Sensor, Turbidity Sensor, Tilapia, Water Quality*



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABLE.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I	13
PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang.....	13
1.2 Rumusan Masalah.....	14
1.3 Batasan Masalah	14
1.4 Tujuan	15
1.5 Luaran	15
BAB II.....	16
TINJAUAN PUSTAKA	16
2.2 ESP-32	16
2.3 Sensor <i>Turbidity</i>	17
2.4 Sensor PH4502C.....	17
2.6 Sensor HC-SR04.....	18
2.7 Pompa Air <i>Submersible</i>	19
2.8 Modul <i>Relay 2 Channel</i>	19
2.9 LCD OLED.....	20
2.10 <i>Power Supply</i> 12V 30A	20
2.11 <i>Keypad</i> 4 x 4	21
BAB III	22
PERANCANGAN DAN REALISASI	22
3.1 Perancangan Alat	22
3.1.1 Deskripsi Alat.....	22
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	23

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

3.1.3	<i>Spesifikasi Alat</i>	24
3.1.4	Blok Diagram	26
3.1.5	<i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat	29
3.1.1	Flowchart Subsitem	30
3.2	Realisasi Alat	30
3.2.1	Wiring Diagram	31
3.2.2	Skematik Diagram	32
3.2.3	Perancangan Mekanik	32
3.2.4	Realisasi Sensor PH4502C dan Sensor <i>Turbidity</i>	33
3.2.5	Program Sensor PH4502C dan Sensor <i>Turbidity</i>	34
BAB IV	.....	35
PEMBAHASAN	.....	35
4.1	Pengujian Sensor PH4502C dan Sensor <i>Turbidity</i>	35
4.1.1	Deskripsi Pengujian	35
4.1.2	Prosedur Pengujian	37
4.1.3	Data Hasil Pengujian	37
4.1.4	Analisa Data Pengujian	39
BAB V	.....	41
PENUTUP	.....	41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	.....	42
LAMPIRAN	.....	43



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ikan Nila Merah	16
Gambar 2. 2 ESP-32.....	17
Gambar 2. 3 Sensor Turbidity	17
Gambar 2. 4 Sensor PH4502C	18
Gambar 2. 5 Sensor DS18B20	18
Gambar 2. 6 HC-SR04	19
Gambar 2. 7 Pompa Air Submersible	19
Gambar 2. 8 Relay 2 Channel	20
Gambar 2. 9 Display OLED.....	20
Gambar 2. 10 <i>Power Supply</i>	21
Gambar 2. 11 Keypad 4x4	21
Gambar 3. 1 Tampilan Desain Visual Alat	24
Gambar 3. 2 Blok Diagram	26
Gambar 3. 3 Flowchart Pemograman.....	29
Gambar 3. 4 Flowchart Subsistem	30
Gambar 3. 5 Wiring Diagram.....	31
Gambar 3. 6 Skematik diagram.....	32
Gambar 3. 7 Perancangan Mekanik	33
Gambar 3. 8 Realisasi sensor <i>turbidity</i> dan sensor pH.....	34



© 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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 keterangan desain visual	24
Tabel 3. 2 Spesifikasi Software.....	25
Tabel 3. 3 Spesifikasi Hardware	25
Tabel 4. 1 Prosedur Pengujian	36
Tabel 4. 2 Pembacaan Sensor <i>Turbidity</i>	37
Tabel 4. 3 Pembacaan Sensor PH4502C.....	38
Tabel 4. 4 Pembacaan Sensor Kualitas Air <i>Smart aquarium</i>	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	xliv
Lampiran 2	xlv
Lampiran 3	xlvi
Lampiran 4	xlvii



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah salah satu spesies ikan air tawar yang sangat penting dalam budidaya akuakultur. Kondisi lingkungan yang baik untuk ikan nila yaitu; pH optimal di rentang 6,5 hingga 8,5 untuk kesehatan dan pertumbuhan ikan lalu dengan Suhu Ideal antara 25°C hingga 30°C dikarenakan suhu ekstrem dapat menyebabkan stres pada ikan dan kekeruhan air di bawah 50 NTU (*Nephelometric Turbidity Units*). Kekeruhan yang lebih tinggi dapat mempengaruhi kesehatan ikan dengan mengurangi visibilitas budidaya ikan nila menjadi salah satu peluang usaha yang cukup banyak diminati di Indonesia, dalam pembudidayaan ikan nila perlu memperhatikan factor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan ikan terutama jadwal pemberian pakan ikan dan kualitas air pada kolam ikan. Hal tersebut membuat para peternak ikan harus memikirkan sistem pengelolaan kolam ikan. Salah satu tantangan utama dalam pengelolaan sistem kualitas air kolam ikan nila adalah memantau kadar pH air dan kekeruhan pada kolam ikan. Ini menjadi suatu masalah jika kadar pH dan kekeruhan air berlebihan yang akan mengurangi *visibilitas* ikan yang akan berakibat pada terhambatnya pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan nila (Eka, I.,2020)

Salah satu solusi yang potensial adalah penggunaan sensor *Turbidity*, yang merupakan sensor yang mampu mendeteksi kekeruhan pada air, apabila dalam pembacaan sensor *turbidity* nilai air akuarium dalam keadaan keruh data akan dikirimkan ke Arduino Uno sebagai pusat pengendali sistem, dengan otomatis pada tampilan layar LCD akan bertuliskan status air keruh dan relay yang semula off akan berubah menjadi on dan pompa air akan menguras air kotor dengan delay 20 detik. Setelah pengurasan selesai selama 20 detik pompa penguras air dengan otomatis akan mati dan dengan otomatis sensor ultrasonik akan membaca jarak air apabila jarak air 14 cm dengan otomatis relay yg semula off menjadi on dan pompa air dengan otomatis akan memasukkan air bersih sampai jarak air dengan sensor 3 cm dengan otomatis



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

pompa akan berhenti dan pada layar LCD akan bertuliskan status air bersih. (Prasetyo, I. B., Riadi, A. A., & Chamid, A. A. 2021)

Meskipun penggunaan sensor Tubidity menawarkan solusi yang canggih, terdapat kekurangan yang perlu diperhatikan untuk menjaga kualitas air sebagai media untuk ikan nila. Penggunaan sensor PH4502C diperlukan untuk monitor kualitas pH air. Menggunakan mikrokontroler ESP 32 untuk memberikan pemantauan kondisi air kolam ikan nila. Sensor DS18B20 untuk mengecek suhu air. Pompa air *Submersible* ini akan dihubungkan dan dikendalikan oleh mikrokontroler. Sistem ini menggunakan pompa air submersible untuk pergantian air kolam dan HC_SRF04 sebagai batas ketinggian air pada kolam ikan. Jadi pemilik kolam budidaya ikan hanya melakukan pengisian air pada tandon air masuk. Perancangan sistem monitor dan kontrol air kolam ikan nila. Sistem yang dirakit terdiri atas LCD OLED yang digunakan sebagai *display* kondisi kualitas air koam ikan yang meliputi ph, kekeruhan dan suhu air kolam ikan nila.

Berdasarkan permasalahan studi literatur, maka pada pembuatan tugas akhir dipilih judul “**Implementasi Sensor PH 4502C dan Sensor Turbidity Untuk Sistem Kualitas Air Kolam Ikan Nila**” sehingga mempermudah pembudidayaan bibit ikan nila dengan perawatan kualitas air pada kolam bibit ikan nila berdasarkan kadar pH dan kekeruhan pada air kolam bibit ikan nila.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana cara mengimplementasikan sensor *turbidity* dan sensor PH4502C untuk monitor kualitas air kolam ikan bibit nila?
2. Bagaimana performa sistem dalam mengatur kualitas air pada *aquarium*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan Masalah sebagai berikut .:

1. Pembacaan sensor PH4502C dan sensor *Turbidity* di sesuaikan dengan kadar pH dan kekeruhan pada air kolam.



© 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

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Implementasian sensor *turbidity* dan sensor PH untuk *monitoring* kualitas air kolam.
2. Membuat sistem pemantauan kadar pH dan kekeruhan air pada aquarium bibit ikan nila.

1.5 Luaran

Adapun Luaran dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. *Prototype Smart aquarium* bibit ikan Nila sebagai kontrol dan monitor berbasis Iot.
2. Laporan Tugas Akhir
3. Draft Artikel
4. Draft Haki





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 dari pembahsan dan pengujian yang telah dilakukan pada tugas akhir ini, terdapat beberapa kesimpulan yang didapat sebagai berikut :

1. Cara mengimplementasikan sensor *turbidity* dan sensor PH4502C untuk *monitoring* kualitas air yaitu; pada pada sensor *turbidity* dihubungkan pada modul deteksi kualitas air jernih dan pin data sensor dihubungkan ke GPIO34 (ADC) dan pada sensor PH4502C dihubungkan ke pin GPIO 36 (ADC). Kedua probe pada sensor *turbidity* dan PH4502C di posisikan berada dipermukaan air sehingga dapat mendeteksi kualitas air dan nanti hasil data pembacaan sensor akan di proses oleh ESP-32 dan ditampilkan di OLED dan *bot Telegram*.
2. Performa sistem kualitas air yang dibangun mampu dalam mendeteksi perubahan kualitas air. Dengan kemampuan untuk terus memantau parameter kritis seperti pH dan kekeruhan, sistem ini dapat memberikan informasi kualitas air dan dapat diandalkan mengenai kondisi air di kolam, sehingga dapat dilakukan tindakan pergantian air secara otomatis jika terjadi kondisi yang tidak ideal pada air kolam.

5.2 Saran

Saran yang didapat setelah memuat tugas akhir yang berjudul “Implementasi Sensor PH4502c Dan Sensor *Turbidity* Pada *Smart aquarium* Bibit Ikan Nila” yaitu, untuk Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan lebih banyak sensor untuk mengukur parameter kualitas air lainnya, seperti suhu, kadar oksigen terlarut (DO), dan amonia. Dengan demikian, sistem monitoring akan lebih komprehensif dan mampu memberikan informasi yang lebih detail tentang kondisi 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Eka, I. (2020). Pola Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Hasil Budidaya Masyarakat Di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa. *Jurnal Jeumpa*, 7(2), 443-449.
- Riandhika, C. B. (2022). Rancang bangun alat monitoring kualitas air kolam di UIN Smart Garden berbasis IoT (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Prasetyo, I. B., Riadi, A. A., & Chamid, A. A. (2021). Perancangan *Smart aquarium* Menggunakan Sensor *Turbidity* Dan Sensor Ultrasonik Pada Akuarium Ikan Air Tawar Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknologi*, 13(2), 193-200.
- Nurdina, A. K., Sasmito, A. P., & Vendyansyah, N. (2022). Penerapan Internet of Things (IoT) Monitoring dan Controlling Perawatan Anakan Ikan Koi Berbasis Website. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), 1115-1122.
- Farhi, F. A., Ichsan, M. H. H., & Syauqy, D. (2023). Sistem Uji Kualitas Air Kultur *Daphnia Sp.* menggunakan Logika Fuzzy berbasis NodeMCU. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(3), 1228-1237.
- Naufal, F. A. (2021). Prototipe Sistem Pendeteksi Kualitas Air Limbah Pabrik Berbasis Internet Of Things (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia).
- Salim, A., & Edidas, E. (2023). Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Bibit Ikan Nila Menggunakan Algoritma Decision Tree. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, 11(2), 187-195.
- Nasution, H., Nugroho, D., Firmansyah, P., & Yuliantari, R. V. (2024). Deteksi Kadar Amonia Menggunakan Sensor pH, Suhu, dan *Turbidity* untuk mengoperasikan Pompa Aerator pada Kolam Ikan Air Tawar. *Journal of Applied Electrical Engineering*, 8(1), 83-87.

Tryana, A. (2024). Penyediaan Pakan Alami Hasil Kultur Pada Pemeliharaan Larva Kerapu Tikus (*Chromileptes altivelis*) Di Loka Budidaya Air Payau Situbondo Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo Jawa Timur (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS AIRLANGGA).

Nugraha, J. A. P., Iwan, A. H., Gumuljo, E. F., Graciella, E., Mulyadinata, N., Budiman, K. O., & Nugroho, E. W. (2024). Menguasai Arduino: Inspirasi Proyek-Proyek Arduino bagi Pemula. SIEGA Publisher



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

LAMPIRAN

Lampiran 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

SINDU ARYA PAMUNGKAS

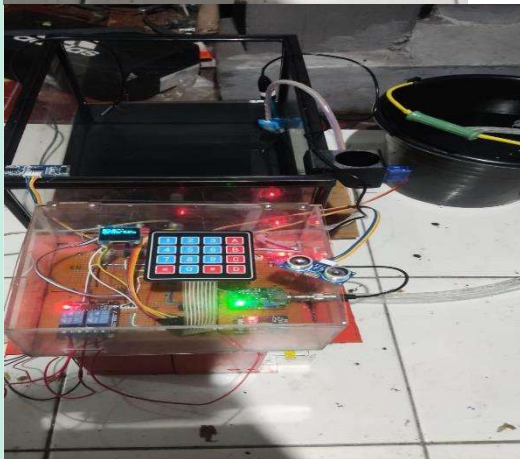
Anak ke-2 dari dua bersaudara, lahir di Jakarta, 17 Januari 2001. Lulus dari SDN kalibaru I Tahun 2013, SMPN 13 Kota Bekasi Tahun 2016, SMKN 11 Kota Bekasi Jurusan Teknik Kendaraan Ringan Tahun 2019. Gelar diploma tiga (D3) diperoleh pada tahun 2024 dari jurusan Teknik Elektro Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 2

FOTO ALAT



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

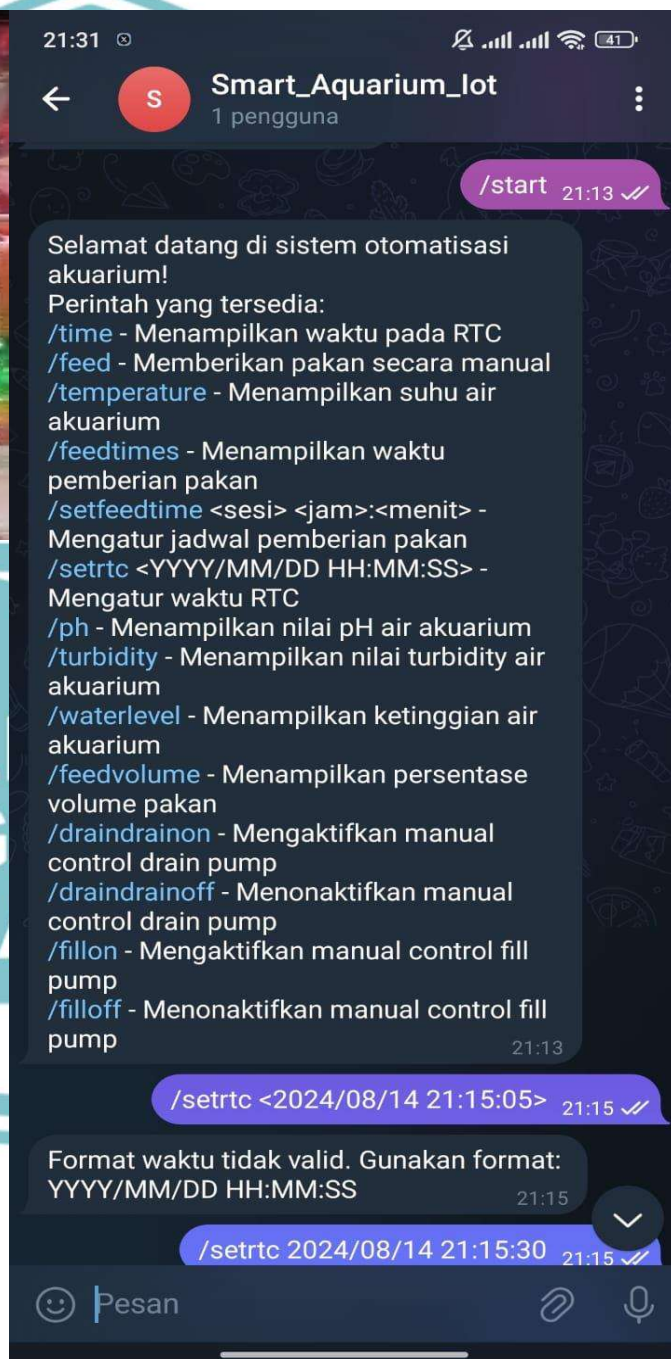
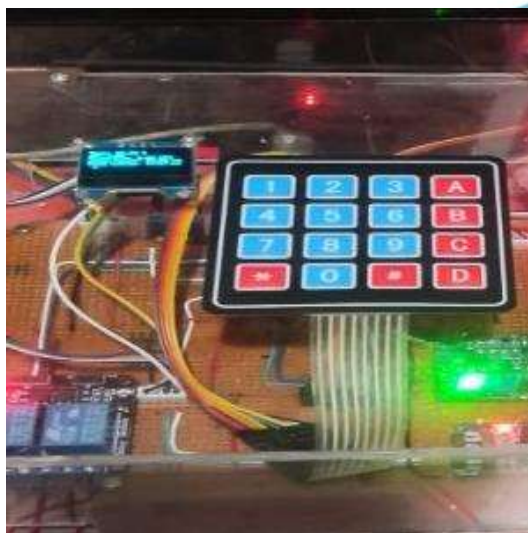
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 3

TAMPILAN MONITORING PADA DISPLAY OLED DAN TELEGRAM



© 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



POL
NEG
JAK



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 = "EC ASIX";
const char* password = "ECAC2024";

// Token bot Telegram
#define BOTtoken "7397495238:AAFHcKkBawj9YnrvIkYneGguH1S30zuUQu0"

// 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 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

```

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 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 mengumumkkan 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 mengumumkan 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 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

```

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 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

```

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

display.clearDisplay();
display.setTextSize(1);
display.setTextColor(SSD1306_WHITE);
display.setCursor(0, 0);
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
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)
    }
}

```



© 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

```
// 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();
            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";

```



© 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

```

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());
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

```



© 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

```

        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 == "/draindrainon") {
    manualDrainControl = true;
    digitalWrite(drainRelayPin, LOW); // Nyalakan pompa buang
air (logika aktif rendah)
    bot.sendMessage(chat_id, "Pompa buang air dihidupkan.", "");
} else if (text == "/draindrainoff") {
    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)) {

```



© 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

```

        bot.sendMessage(chat_id, "Jadwal pemberian pakan untuk
sesi " + String(sesi) + " telah diatur pada " + String(jam) + ":" +
String(minit), "");
    } 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;
    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
    }
}

```



© 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

```

}
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
}

// 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
}

void handleKeypadInput(char key) {
    switch (key) {
        case '1': {
            sensors.requestTemperatures();
            float temperature = sensors.getTempCByIndex(0);
            display.clearDisplay();

```




© 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

```

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);
  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;
}

```



© 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

```

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': {
    manualDrainControl = true;
    digitalWrite(drainRelayPin, LOW); // Nyalakan pompa buang
air
    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
air
    display.clearDisplay();
    display.setCursor(0, 0);
    display.println("Pompa buang air OFF.");
    display.display();
    Serial.println("Pompa buang air dimatikan.");
    break;
}

```



© 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

```

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

```

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**