



**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN  
PEMANTAUAN *SMART POND* BERBASIS *IOT***

**IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL DAN  
PEMANTAUAN SMART POND  
BERBASIS TELEGRAM**

**SKRIPSI**

M ALFATAH 2007421019

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2024**



**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN  
PEMANTAUAN *SMART POND* BERBASIS *IOT***

**IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL DAN  
PEMANTAUAN SMART POND  
BERBASIS TELEGRAM**

**SKRIPSI**

**Dibuat untuk melengkapi syarat-syarat yang diperlukan untuk  
memperoleh diploma empat politeknik**

M ALFATAH 2007421019

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
TAHUN 2024**

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M Alfatah  
NIM : 2007421019  
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik  
Multimedia dan Jaringan  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Pemantauan Smart Pond  
Berbasis Iot

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisannya karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Depok, 23 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



(M Alfatah)

NIM 20007421019

© Hak Cipta milik Jurusan TIK 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : M Alfatah  
NIM : 2007421019  
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan  
Judul Skripsi : Implementasi Sistem Kontrol dan Pemantauan *Smart Pond* Berbasis Telegram

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Rabu Tanggal 31, Bulan Juli, Tahun 2024, dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Pembimbing I	Iik Muhamad Malik Matin, S.Kom., M.T.	(  )
Penguji I	Dr. Indra Hermawan, S.Kom., M.Kom.	(  )
Penguji II	Ayu Rosyida Zain, S.ST., M.T.	(  )
Penguji III	Ariawan Andi Suhandana, S.Kom., M.T.I.	(  )

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP.197908032003122003

© 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



## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT atas segala berkat dan rahmat-Nya yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan skripsi ini, yang merupakan syarat untuk kelulusan di Politeknik Negeri Jakarta. Dalam proses penulisan skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat nya dalam kelancaran untuk menyelesaikan penelitian.
2. Orang tua dan Keluarga yang selalu mendoakan dan memberi dukungan agar proses penyusunan skripsi berjalan lancar.
3. Bapak Iik Muhamad Malik Matin sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikirannya dalam membimbing selama proses penelitian ini.
4. Jelita Firdaus Sakinah, selaku teman kelompok skripsi penulisan yang telah bersedia untuk bekerja sama dalam menyelesaikan skripsi ini
5. Teman – Teman yang sudah banyak membantu, memberikan masukan dan saran. Terutama Muchtar Amien, Alan Riyansa dan Lingga Fatah Adritama yang sudah bersedia membantu dan meminjamkan alat
6. Teman – Teman TMJ 2020 yang sudah banyak membantu dan mendukung semasa perkuliahan hingga selesai skripsi bersama.

Penulis mengucapkan terimakasih untuk semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam proses penelitian ini, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang diberikan. Semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Depok,... Juli 2024

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 mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



## SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademis Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M Alfatah  
NIM : 2007421019  
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatikan dan Komputer / Teknik  
Multimedia dan Jaringan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royal Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

### IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL DAN PEMANTAUAN SMART POND BERBASIS TELEGRAM

Beserta Perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 23 Agustus 2024

Yang Menyatakan

(M Alfatah)

NIM. 2007421019

#### 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
ABSTRAK.....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Internet of Things .....	12
2.3 Telegram .....	12
2.4 Mikrokontroler ESP32 .....	12
2.5 Sensor Suhu DS18B20.....	14
2.6 Sensor Turbidity.....	14
2.7 Motor Servo .....	15
2.8 RTC DS3231 .....	15
2.9 Sensor pH.....	17
2.10 Sensor DO (Dissolve Oxygen).....	17

### 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 dari Jurusan TIK 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

<b>BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....</b>	<b>19</b>
3.1 Rancangan Penelitian .....	19
3.2 Tahapan Penelitian .....	19
3.3 Objek Penelitian .....	20
3.4 Model/Framework yang digunakan .....	21
3.5 Teknik Pengumpulan data.....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
4.1 Analisis Kebutuhan .....	22
4.1.1 Kebutuhan Fungsional .....	23
4.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional .....	23
4.2 Perancangan Sistem .....	24
4.2.1 Blok Diagram .....	24
4.2.2 Flowchart .....	25
4.2.2.1 Flowchart Sistem Pemantauan Alat .....	25
4.2.3 Rancangan Skematik Alat .....	26
4.3 Implementasi Sistem.....	28
4.3.1 Implementasi Perangkat Keras.....	29
4.3.1.1 Implementasi Sistem Utama Alat.....	29
4.3.1.2 Kalibrasi Sensor PH-4502C .....	32
4.3.1.3 Kalibrasi Sensor DO DFRobot .....	36
4.3.2 Implementasi Perangkat Lunak.....	40
4.3.2.1 Main Source Code Sistem Smartpond .....	40
4.3.2.2 Source Code RTC .....	41
4.3.2.3 Source Code Sensor DO.....	42
4.3.2.4 Main Source Code Sensor PH-4502C.....	43
4.3.2.5 Main Source Code Sensor Turbidity .....	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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.3.2.6	Main Source Code Sensor DS18B20 .....	44
4.3.2.7	Main Source Code Pemantauan Data Sensor.....	44
4.3.2.8	Main Source Code Pengontrolan Pengontrolan Pakan Ikan Automatis .....	45
4.4	Pengujian Alat.....	47
4.4.1	Deskripsi Pengujian .....	47
4.4.2	Prosedur Pengujian .....	48
4.4.2.1	Prosedur Pengujian Fungsionalitas dan Non-Fungsionalitas Perangkat Keras .....	48
4.4.2.2	Prosedur Pengujian Performa Sistem.....	49
4.4.2.3	Prosedur Pemantauan dan Pengontrolan dengan Telegram.....	50
4.4.3	Data Hasil Pengujian.....	51
4.4.3.1	Data Hasil Pengujian Perangkat Keras .....	51
4.4.3.2	Data Hasil Pengujian Performa Sistem .....	53
4.4.3.3	Data Hasil Pengujian Pemantauan dan Pengontrolan dengan Telegram .....	57
4.4.4	Analisis Data .....	59
4.4.4.1	Analisis Data Hasil Pengujian Perangkat Keras .....	60
4.4.4.2	Analisis Data Hasil Pengujian Performa Sistem.....	60
4.4.4.3	Analisis data pengujian pemantauan dan pengontrolan dengan Telegram .....	64
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>63</b>
5.1	Kesimpulan .....	63
5.2	Saran.....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>64</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>		<b>67</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>68</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor DS18B20 .....	14
Gambar 2.2 Sensor <i>Turbidity</i> .....	15
Gambar 2.3 Motor Servo.....	15
Gambar 2.4 Module RTC DS3231 .....	17
Gambar 2.5 Sensor pH .....	17
Gambar 2.6 Sensor DO .....	18
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian .....	19
Gambar 4.1 Blok Diagram Sistem .....	24
Gambar 4.2 Flowchart Keseluruhan Alat.....	25
Gambar 4.3 Rancangan Skematik Keseluruhan Sistem Alat.....	27
Gambar 4.4 Tampak Sistem Keseluruhan Alat.....	29
Gambar 4.5 Tampak Belakang Sistem Utama Alat .....	30
Gambar 4.6 Tampak Depan Sistem Utama Alat.....	30
Gambar 4.7 Tampak Samping Alat Pakan Automatis .....	31
Gambar 4.8 Tampak Bawah Alat Pakan Automatis .....	31
Gambar 4.9 Tampak Atas Alat Pakan Automatis .....	32
Gambar 4.10 Short BNC PH-4502C.....	33
Gambar 4.11 Source Code Nilai Voltase PH-4502C .....	33
Gambar 4.12 Hasil Pembacaan Nilai Voltase dan Analog .....	34
Gambar 4.13 Larutan Buffer PH 6.86.....	34
Gambar 4.14 Source Code Sensor PH-4502C .....	35
Gambar 4.15 Hasil Pembacaan Sensor PH-4502C .....	36
Gambar 4.16 NaOH 0.5Mol/L Solution.....	36
Gambar 4.17 Penambahan NaOH Pada Ujung Membran Sensor DO .....	37
Gambar 4.18 Source Code Panduan DFRobot.....	38

### 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 dari Jurusan TIK 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.19 Hasil Voltase Sensor DO.....	39
Gambar 4.20 Source Code Pembacaan Sensor DO .....	39
Gambar 4.21 Source Code Pembacaan Nilai Sensor DO .....	40
Gambar 4.22 Include <i>Library</i> .....	41
Gambar 4.23 Source Code RTC Menyimpan Nilai RTC .....	41
Gambar 4.24 Source Code RTC .....	41
Gambar 4.25 Source Code Inisiasi Sensor DO .....	42
Gambar 4.26 Source Code DO Table .....	42
Gambar 4.27 Source Code Fungsi Utama Sensor DO .....	43
Gambar 4.28 Voltase Kalibrasi Sensor PH-4502C.....	43
Gambar 4.29 Source Code Sensor PH-4502C .....	43
Gambar 4.30 Source Code Sensor Turbidity .....	43
Gambar 4.32 Source Code Utama Sensor DS18B20.....	44
Gambar 4.33 Pengecekan Pesan Baru yang diterima dari Telegram.....	44
Gambar 4.34 Pengiriman Nilai Suhu ke Telegram .....	44
Gambar 4.35 Pengiriman Nilai Kekeruhan ke Telegram.....	45
Gambar 4.36 Pengiriman Nilai pH ke Telegram .....	45
Gambar 4.37 Pengiriman Nilai DO ke Telegram.....	45
Gambar 4.38 Source Code Pemberian Pakan Automatis.....	46
Gambar 4.39 Source Code Pengontrolan Servo.....	46
Gambar 4.40 Source Code Pengaturan Jam Pakan Pada Telegram .....	47
Gambar 4.41 Diagram Akurasi Sensor DO Sampel 1.....	60
Gambar 4.42 Diagram Akurasi Sensor DO Sampel 2.....	61
Gambar 4.43 Diagram Akurasi Sensor PH-4502C .....	62
Gambar 4.44 Diagram Akurasi Sensor Turbidity .....	63
Gambar 4.45 Diagram Akurasi Sensor DS18B20.....	64



**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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Referensi Penelitian .....	6
Tabel 2.2 Deskripsi Pinout ESP32 .....	13
Tabel 2.2 DS3231 RTC Module Pinout .....	16
Tabel 4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras .....	22
Tabel 4.2 Daftar Pin Pada Sistem Smartpond .....	27
Tabel 4.3 Hasil Uji Sample Pertama BTAM .....	37
Tabel 4.4 Hasil Uji Sample Pertama BTAM .....	38
Tabel 4.5 Prosedur Pengujian Fungsionalitas Perangkat Keras .....	48
Tabel 4.6 Prosedur Pengujian Non-Fungsionalitas Perangkat Keras .....	49
Tabel 4.7 Prosedur Pemantauan dan Pengontrolan Telegram .....	50
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Fungsionalitas Perangkat Keras .....	51
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Non-Fungsionalitas Perangkat Keras .....	52
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Akurasi Sensor DO .....	53
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Akurasi Sensor PH-4502C .....	54
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Sensor Turbidity .....	55
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Data Sensor DS18B20 .....	57
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Pemantauan dan Pengontrolan dengan Telegram .....	58



**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 mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN PEMANTAUAN SMART POND BERBASIS IOT

### ABSTRAK

Dengan maraknya perkembangan teknologi Internet of Things (IoT), pengelolaan kolam ikan nila dapat dilakukan dengan lebih efisien dan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol dan pemantauan Smart Pond berbasis Internet of Things (IoT) yang terintegrasi dengan aplikasi Telegram. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 dan berbagai sensor seperti sensor DO, sensor pH, sensor suhu DS18B20, dan sensor kekeruhan untuk memantau kualitas air kolam ikan nila. Data yang diperoleh dari sensor-sensor ini dikirimkan ke pengguna melalui bot Telegram, memungkinkan pemantauan dan pengontrolan jarak jauh secara real-time. Hasil Implementasi sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam budidaya ikan nila, serta memberikan solusi terhadap masalah pemantauan kualitas air yang sering dihadapi oleh para pembudidaya.

**Kata kunci :** *Internet of Things, Dissolved Oxygen, Turbidity, PH, DS18B20*

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ikan nila adalah salah satu komoditas perikanan yang penting bagi Indonesia. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan budidaya air tawar yang mempunyai propek cukup baik untuk dikembangkan (ADI & SURYANA 2023). Menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) mencatat, produksi ikan nila di Indonesia sebesar 1,41 juta ton dengan nilai Rp36,47 triliun pada 2022. Jumlah tersebut naik 4,27 dibandingkan setahun sebelumnya yang mencapai 1,35 juta ton senilai Rp33,62 triliun. Namun, dalam budidaya ikan nila, terdapat beberapa kendala yang dihadapi oleh para pembudidaya, seperti kualitas air dan pakan yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila. Hal ini mendorong untuk perlunya sebuah sistem yang dapat membuat kolam ikan bekerja dengan efektif dan efisien

Smart Pond merupakan salah satu sistem sistem yang dapat memantau dan mengontrol kualitas air kolam ikan secara otomatis dan efisien dengan menggunakan teknologi Internet of Things (IoT). Dengan Smart Pond berbasis IoT, para pembudidaya ikan dapat mengakses data kolam dari jarak jauh melalui *smartphone*

Salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk berinteraksi dengan sistem IoT adalah Telegram. Telegram adalah aplikasi perpesanan yang memiliki fitur bot, yaitu program yang dapat menjalankan perintah-perintah tertentu dari pengguna. Dengan menggunakan bot Telegram, para pembudidaya ikan dapat memantau dan menerima informasi tentang kondisi kolam ikan, serta memberikan instruksi untuk memberikan parameter-parameter yang terhubung dengan sistem IoT, seperti waktu pakan, dan suhu air.

Air bersih merupakan sumber utama yang sangat diperlukan makhluk hidup, khususnya dalam bidang perikanan dan pertanian. Budidaya ikan dan tanaman memerlukan kualitas air yang baik, agar tidak terkena parasit dan penyakit yang mengakibatkan kematian (Kristiyanto 2023). Pada jurnal ini Metode yang digunakan adalah metode fuzzy tsukamoto untuk klasifikasi kualitas 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Jurusan TIK 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

berdasarkan suhu, pH, dan kekeruhan. Metode ini meliputi proses fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan Arduino IDE untuk pemrograman NodeMCU, sensor-sensor, dan aktuator-aktuator. Ubidots digunakan sebagai server IoT untuk mengirimkan data sensor, menampilkan dashboard, dan memberikan notifikasi.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, berikut ini adalah rumusan masalah yang dijadikan dasar dalam penelitian ini:

- a. Bagaimana cara merancang dan mengimplementasi sistem Smart Pond
- b. Bagaimana pengujian kinerja sistem kontrol dan pemantauan bekerja dengan akurat pada sistem Smart Pond?
- c. Bagaimana telegram dapat mengontrol sistem IoT

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini terdiri dari sebagai berikut:

- a. Penelitian ini membatasi diri pada penggunaan esp32 sebagai mikrokontroler, sensor PH sebagai sensor pengukur pH, servo sebagai pakan otomatis, ds1307 sebagai *rtc*, DS18B20 sebagai sensor suhu air,
- b. Parameter pengujian akan dilakukan pada kinerja dari masing masing sensor, keakuratan sensor, *delay* API dan pengujian koneksi jaringan
- c. Telegram digunakan sebagai media komunikasi melalui API *bot* telegram

### 1.4 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini diharapkan akan membawa keterbaruan atas permasalahan sektor perikanan di Indonesia. Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah :

- a. Merancang dan mengimplementasi sistem Smart Pond
- b. Menguji kinerja sistem kontrol dan pemantauan pada sistem Smart Pond
- c. Mengintegrasikan sistem dapat terkoneksi dengan Telegram

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

- a. Membantu agar kolam ikan nila dapat dikontrol dan dipantau dari jarak jauh menggunakan 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- b. Meningkatkan keamanan kolam ikan nila dengan mengirimkan dan menerima data secara *real-time*

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah kerangka dalam penulisan skripsi. Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah:

#### a. BAB I PENDAHULUAN

Bab I berisikan penjelasan mengenai latar belakang dilakukannya implementasi dan analisis perbandingan protokol komunikasi IoT pada sistem Smart Pond, batasan masalah penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

#### b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berisikan penjelasan mengenai landasan teori atau kajian ilmu yang berhubungan dengan berbagai pokok pikiran topik penyusunan skripsi ini yang relevan dari sumber yang valid.

#### c. BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI ATAU RANCANG BANGUN

Bab III berisikan penjelasan mengenai rancangan penelitian yang akan dilakukan, yaitu implementasi sistem kontrol dan pemantauan smart pond berbasis telegram yang akan dilakukan meliputi, tahapan penelitian, objek penelitian, teknik pengumpulan serta analisis data, jadwal pelaksanaan

#### d. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab iv dari penelitian ini mengevaluasi kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan hasil analisis. Evaluasi kebutuhan mencakup identifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan. Perancangan sistem melibatkan perencanaan komponen yang diperlukan. Implementasi sistem merupakan tahap pengembangan selanjutnya. Pengujian meliputi aspek fungsionalitas, kinerja, dan koneksi sistem. Terakhir, hasil pengujian akan dianalisis dalam bagian analisis data

#### e. BAB V PENUTUP



Bab V Bab kelima berisi ringkasan hasil pengujian dari bab sebelumnya, serta menyajikan rekomendasi singkat untuk penelitian masa depan berdasarkan temuan yang diperoleh



## © Hak Cipta milik Jurusan TIK 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 dari Jurusan TIK 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Implementasi Sistem Kontrol dan Pemantauan Smart Pond Berbasis Telegram, dapat disimpulkan sebagai berikut

1. Sistem fungsionalitas perangkat keras sistem Smartpond dapat berjalan sesuai dengan rancangan awal berdasarkan skenario – skenario yang telah diuji
2. Sistem pembacaan kadar oksigen terlarut (DO) menggunakan sensor DO DFRobot memiliki akurasi sebesar 88,6%. Dengan rata – rata persentase *error* 11.4%. Sistem pembacaan kadar pH menggunakan sensor PH-4502C memiliki akurasi sebesar 99% dengan rata – rata persentase *error* sebesar 1%. Sistem pembacaan kadar kekeruhan menggunakan sensor Turbidity memiliki akurasi sebesar 99,02% dengan rata rata persentase *error* sebesar 0.98%. Sistem pembacaan suhu air menggunakan sensor DS18B20 memiliki akurasi sebesar 99,61% dengan rata – rata persentase *error* sebesar 0.39%
3. Telegram dapat melakukan pemantauan dan pengontrolan dengan mengirim *commands* yang telah dibuat

### 5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah mengembangkan sistem Smartpond dengan menggunakan integrasi platform lain seperti website. Penambahan website ini akan menambah fungsionalitas dari sistem yang ada. Dengan demikian, fungsionalitas sistem yang ada dapat meningkatkan dari segi keamanan dan skalabilitas



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdulla, R., Chee Han, L., Chee Han Ilanur Muhaini Binti Mohd Noor, L., Lumpur, K. & Kuala Lumpur, M., 2023, *Automatic Aquarium Water Change System With Real Time Monitoring Through IoT*, vol. 7.
- ADI, C.P. & SURYANA, A., 2023, 'POLA PERTUMBUHAN IKAN NILA OREOCHROMIS NILOTICUS DI FASE PENDEDERAN', *KNOWLEDGE: Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan*, 3(2), 147–158.
- Alfanugraha, K., 2022, 'Rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Tomat Otomatis Menggunakan Sensor Rtc Berbasis Arduino Uno', *COMSERVA Indonesian Journal of Community Services and Development*, 2(5), 369–383.
- Chaerisma, H., 2023, 'OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer dan Science PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN PEMBERI PAKAN IKAN HIAS BERBASIS WEMOS D1 MINI DENGAN KENDALI TELEGRAM', 2(1).
- Daniel, R., 2022, 'Rancang Bangun Alat Monitoring Kelembaban, PH Tanah dan Pompa Otomatis Berbasis Arduino', *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 3(2), 208–212.
- Kristiyanto, A., 2023, 'Smart Aquarium IoT System Dengan Metode Fuzzy Untuk Klasifikasi Kualitas Air Berdasarkan Suhu, Ph, dan Kekeruhan', *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, 12(4).
- Lenardo, G.C., Herianto & Irawan, Y., 2020, 'Pemanfaatan Bot Telegram sebagai Media Informasi Akademik di STMIK Hang Tuah Pekanbaru', *JTIM : Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, 1(4), 351–357.
- Lin, Y.-B. & Tseng, H.-C., 2019, 'FishTalk: An IoT-Based Mini Aquarium System', *IEEE Access*, 7, 35457–35469.
- Nur Ilham, Fajrul Islam, Ridwang & Umar Katu, 2023, 'RANCANG BANGUN SYSTEM MONITORING DAN CONTROLING ALAT PEMBERI PAKAN IKAN DAN PENGGANTI AIR OTOMATIS', *RANCANG BANGUN SYSTEM MONITORING DAN CONTROLING ALAT PEMBERI PAKAN IKAN DAN PENGGANTI AIR OTOMATIS*, 1, 80–90.

### 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Jurusan TIK 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- Pratama, M.A., Usman, U., Saifuddin, S., Ariefin, A. & Juhan, N., 2021, 'PERANCANGAN ALAT PENGERING PADI KAPASITAS 9KG/MENIT', *Jurnal Mesin Sains Terapan*, 5(1), 16.
- Rahmadhani, V. & Widya Arum, 2022, 'LITERATURE REVIEW INTERNET OF THINK (IOT): SENSOR, KONEKTIFITAS DAN QR CODE', *JURNAL MANAJEMEN PENDIDIKAN DAN ILMU SOSIAL*, 3(2), 573–582.
- Ramayanti, D. & Amna, U., 2019, *Analisis Parameter COD (Chemical Oxygen Demand) dan pH (potential Hydrogen) Limbah Cair di PT. Pupuk Iskandar Muda (PT. PIM) Lhokseumawe*, vol. 1.
- Ramdani, D., Mukti Wibowo, F. & Adi Setyoko, Y., 2020, 'Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu Dan Monitoring pH Air Aquascape Berbasis IoT (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram', 3(1), 59–068.
- Rifandi, R., S, S. & Anharudin, 2021, 'RANCANG BANGUN KAMERA PENGAWAS MENGGUNAKAN RASPBERRY DENGAN APLIKASI TELEGRAM BERBASIS INTERNET OF THINGS', *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 8(1), 18–32.
- Rosa Malik, C., Sucahyo, I. & Yantidewi, M., 2022, 'Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram', 10(3).
- Udin, Hamrul, H. & Mansyur, Muh.F., 2021, 'Prototype Sistem Monitoring Kekeruhan Sumber Mata Air Berbasis Internet of Things', *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 2(2), 66–72.
- Yuliani, W., Banjarnahor, N., kunci, K., Penelitian Pengembangan, M. & dan Konseling, B., 2021, 'METODE PENELITIAN PENGEMBANGAN (RND) DALAM BIMBINGAN DAN KONSELING', 5(3).



## © Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Yusuf, A.I. & Bella, C., 2021, 'APLIKASI PENGAMAN PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO DAN MODULE RF REMOTE', *Vol. 1 No. 3 (2021): JURNAL PORTAL DATA*, 1(3).

Zuhair Hamami, M. & Syamsul Irfan Akbar, L.A., 2023, *RANCANG BANGUN SMART AQUARIUM BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) DESIGN AND BUILD SMART AQUARIUM BASED ON IOT (INTERNET OF THINGS)*.



### 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 dari Jurusan TIK 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### M Alfatah

Lahir di Kota Solok, Sumatera Barat pada 29 Januari 2003, penulis adalah anak ketiga dari dua bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 05 VI Suku Kota Solok pada tahun 2014. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 01 Kota Solok dan lulus pada tahun 2017. Penulis melanjutkan pendidikan di SMKN 1 Kota Solok dengan Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan dan lulus pada tahun 2020. Kemudian melanjutkan pendidikan sebagai mahasiswa Diploma Empat Politeknik Negeri Jakarta dengan Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan

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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 – Surat Uji Laboratorium Sample Air di BTAM



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
DIREKTORAT JENDERAL CIPTA KARYA  
BALAI TEKNOLOGI AIR MINUM**

Jl. Chairil Anwar I No. 1 Margahayu, Bekasi Timur 17113 Telp. (021) 8804242, 8804243 Fax. (021) 8804156

#### LAPORAN HASIL PENGUJIAN

NOMOR SAMPEL : 0050/AB/20240624  
 NAMA PENGIRIM : Muchtar  
 INSTANSI : -  
 ALAMAT PENGIRIM : Jalan Bahagia Utama, Blok B No. 622 Mustika Jaya  
 NAMA SAMPEL : Air sumur sebelum diolah  
 TEMPAT PENGAMBILAN SAMPEL : Mustika Jaya Bekasi  
 TANGGAL PENGAMBILAN : 23 Juni 2024  
 TANGGAL PENERIMAAN : 24 Juni 2024  
 TANGGAL PEMERIKSAAN : 24 Juni 2024

PARAMETER	SATUAN	NILAI	STANDAR BAKU MUTU	METODE ANALISA
<b>ANALISA KIMIA :</b>				
1 Oksigen Terlarut (DO) *	mg/L O <sub>2</sub>	0,09	Tidak Diperyaratkan	SNI 06-6989.14-2004

Keterangan :

\*Parameter Belum Terakreditasi

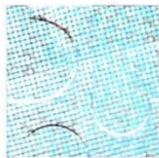
Hasil Uji tersebut hanya berlaku untuk sampel yang diuji.

Standar baku mutu mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan (Baku Mutu Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi)

Bekasi, 24 Juni 2024  
Mengetahui,  
Kepala Balai Teknologi Air Minum

Ir. Fitriani Anggraini, MT  
NIP. 196806021998032004  
Ditandatangani secara Elektronik

FL/41/Rev.3/Terbitalan:1/08 Maret 2022



Pengecekan Keaslian Dokumen



**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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
DIREKTORAT JENDERAL CIPTA KARYA  
BALAI TEKNOLOGI AIR MINUM**

Jl. Chairil Anwar I No. 1 Margahayu, Bekasi Timur 17113 Telp. (021) 8804242, 8804243 Fax. (021) 8804156

**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**

NOMOR SAMPEL : 0051/AB/20240624  
 NAMA PENGIRIM : Muchtar  
 INSTANSI : -  
 ALAMAT PENGIRIM : Jalan Bahagia Utama, Blok B No. 622 Mustika Jaya  
 NAMA SAMPEL : Air sumur setelah diolah  
 TEMPAT PENGAMBILAN SAMPEL : Mustika Jaya Bekasi  
 TANGGAL PENGAMBILAN : 23 Juni 2024  
 TANGGAL PENERIMAAN : 24 Juni 2024  
 TANGGAL PEMERIKSAAN : 24 Juni 2024

PARAMETER	SATUAN	NILAI	STANDAR BAKU MUTU	METODE ANALISA
ANALISA KIMIA :				
1 Oksigen Terlarut (DO) *	mg/L O <sub>2</sub>	3,98	Tidak Dipersyaratkan	SNI 06-6989.14-2004

Keterangan :

\*Parameter Belum Terakreditasi

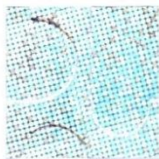
Hasil Uji tersebut hanya berlaku untuk sampel yang diuji.

Standar baku mutu mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan (Baku Mutu Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi)

Bekasi, 24 Juni 2024  
 Mengetahui,  
 Kepala Balai Teknologi Air Minum

Ir. Fitriani Anggraini, MT  
 NIP. 196808021998032004  
*Ditandatangani secara Elektronik*

FL/41/Rev:3/Torban:1/08 Maret 2022



Pengecekan Keaslian Dokumen



## Lampiran 2 Dokumentasi Survei dan Wawancara



### © Hak Cipta milik Jurusan TIK 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 kritis 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

## © Hak Cipta milik Jurusan TIK 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 mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





NEGERI  
JAKARTA

## © Hak Cipta milik Jurusan TIK 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

