



**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN  
PENETRALAN KADAR PH AIR PADA AKUARIUM  
IKAN HIAS AIR TAWAR BERBASIS TELEGRAM**

**SKRIPSI**

**MARVEN THADDEUS ABRAM MANALU      1907421028**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN  
PENETRALAN KADAR PH AIR PADA AKUARIUM  
IKAN HIAS AIR TAWAR BERBASIS TELEGRAM**

**LAPORAN SKRIPSI**

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan  
untuk Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

**MARVEN THADDEUS ABRAM MANALU  
1907421028**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2023**

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marven Thaddeus Abram Manalu  
NIM : 1907421028  
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik  
Multimedia dan Jaringan  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Penetralan  
Kadar PH Air pada Akuarium Ikan Hias Air Tawar

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 penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat 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, 21 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Marven Thaddeus A. M.

NIM. 1907421028



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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Marven Thaddeus Abram Manalu

NIM : 1907421028

Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Penetralan Kadar PH Air pada Akuarium Ikan Hias Air Tawar Berbasis Telegram

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Selasa, Tanggal 22, Bulan Agustus, Tahun 2023 dan dinyatakan LULUS.

Disahkan oleh

Pembimbing I

Defiana Arnaldy, S.Tp., M.Si.

Penguji I

Ayu Rosyida Zain, S.ST., M.T.

Penguji II

Maria Agustin, S.Kom., M.Kom.

Penguji III

Indra Herinawan, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui :

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer  
Ketua

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

NIP 197908032003122003

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

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berisi tentang “**Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Penetralan Kadar PH pada Akuarium Ikan Hias Air Tawar Berbasis Telegram**”. Saran dan kritik yang sifatnya membangun begitu diharapkan oleh penyusun demi kesempurnaan dalam penulisan proposal. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan penyusunan skripsi di antaranya:

- a. Ibu Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta;
- b. Ibu Dr. Prihatin Oktaviasari, S.Si., M.Si. selaku Kepala Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta;
- c. Bapak Defiana Arnaldy, S.Tp., M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penyusunan skripsi ini;
- d. Orang tua, keluarga, dan teman-teman yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan secara moral dan material.

Akhir kata, diharapkan semoga semua pihak yang terlibat dan telah membantu mendapat balasan dan kebaikan. Semoga laporan skripsi yang diselesaikan membawa manfaat bagi pengembangan ilmu ke depannya.

Depok, 05 Juli 2023

  
Penulis

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 menggunakan 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 akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini

Nama : Marven Thaddeus Abram Manafu  
NIM : 1907421028  
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik  
Multimedia dan Jaringan

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

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN PENETRALAN KADAR PH AIR PADA AKUARIUM IKAN HIAS AIR TAWAR 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, 21 Agustus 2023  
Yang membuat pernyataan



Marven Thaddeus A. M.  
NIM. 1907421028





Hak Cipta :

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

## Rancang Bangun Sistem *Monitoring* dan Penetralan Kadar PH pada Akuarium Ikan Hias Air Tawa Berbasis Telegram

### *Abstrak*

Akuarium kecil seringkali mengalami kelalaian dalam pengawasan dikarenakan kurangnya perhatian yang diberikan. Padahal, pengawasan yang cermat sangat penting untuk akuarium kecil karena rentan terhadap pencemaran yang cepat dan menyebabkan tingkat pH menjadi tidak stabil. Untuk mengatasi masalah ini, sebuah sistem telah dikembangkan dengan menggunakan modul mikrokontroler ESP32, sensor pH 4502C, relay untuk mengaktifkan mini pompa, serta larutan penyeimbang (asam dan basa). Tujuan utama dari sistem ini adalah membangun sistem monitoring pH untuk akuarium air tawar berbasis platform Telegram. Selain itu, sistem ini bertujuan untuk mengendalikan pH dengan menghitung jumlah larutan yang diperlukan untuk menetralkan akuarium menggunakan metode matematika perbandingan. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi sensor sebesar 99,26% untuk larutan asam, 97,06% untuk larutan netral, dan 99,17% untuk larutan basa. Pengujian pompa menunjukkan bahwa pompa mampu mengeluarkan air dengan kecepatan 10 mL per detik. Sistem ini dilengkapi dengan antarmuka Telegram bot untuk memudahkan monitoring dan pengaturan jumlah larutan. Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan berhasil mencapai tujuan penelitian yang ditetapkan, menyediakan solusi yang handal dan mudah digunakan untuk pengelolaan pH pada akuarium air tawar kecil.

**Kata Kunci:** Sistem Kontrol PH, ESP32, Telegram Bot, Metode Matematika

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



Hak Cipta :

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

## DAFTAR ISI

<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	4
1.4.1 Tujuan .....	4
1.4.2 Manfaat .....	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Penelitian Sejenis .....	6
2.2 Ikan Hias Air Tawar .....	8
2.3 Potential Hydrogen (pH) Air.....	8
2.4 ESP32.....	9
2.5 Modul pH 4502C.....	10
2.6 Relay .....	11
2.7 Mini Submersible Water Pump.....	11
2.8 Bot Telegram.....	11
2.9 Larutan Penyeimbang.....	12
2.10 Metode Perhitungan Larutan.....	12
2.11 Lampu LED.....	13
2.12 Kecepatan Difusi.....	13





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

2.13 Switch.....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Rancangan Penelitian .....	15
3.1.1 Model SDLC .....	15
3.1.2 Metode Perhitungan Larutan Penyeimbang .....	17
3.1.3 Metode Durasi Mini Pompa.....	18
3.2 Tahapan Penelitian .....	19
3.3 Objek Penelitian.....	20
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>21</b>
4.1 Analisis Kebutuhan .....	21
4.2 Perancangan Sistem .....	21
4.2.1 Flowchart Sistem.....	22
4.2.1.1 Flowchart User Interface.....	22
4.2.1.2 Flowchart Alat.....	24
4.2.2 Skema Cara Kerja Alat.....	26
4.2.2.1 Skema Cara Kerja Monitoring pH .....	26
4.2.2.2 Skema Cara Kerja Penetralan pH.....	27
4.2.3 Perancangan Interface .....	28
4.3 Implementasi Sistem .....	30
4.3.1 Perancangan Alat .....	31
4.3.2 Pemrograman Alat .....	32
4.3.3 Perakitan Alat.....	58
4.4 Pengujian.....	60
4.4.1 Deskripsi Pengujian .....	60
4.4.2 Prosedur Pengujian.....	60
4.4.2.1 Prosedur Pengujian Fungsionalitas .....	60
4.4.2.2 Prosedur Pengujian Performa.....	60
4.4.2.2.1 Prosedur Pengujian Sensor PH 4502C.....	60
4.4.2.2.2 Prosedur Pengujian Metode Perhitungan Larutan.....	61
4.4.2.2.3 Prosedur Pengujian Mini Pompa.....	61
4.4.2.3 Prosedur Pengujian Konektivitas .....	61
4.4.2.3.1 Prosedur Pengujian Konektivitas Sensor PH dengan Mini Pompa.....	62

4.4.2.3.2	Prosedur Pengujian Konektivitas Alat dengan Telegram .....	62
4.4.3	Data Hasil Pengujian.....	62
4.4.3.1	Data Hasil Pengujian Fungsionalitas .....	63
4.4.3.2	Data Hasil Pengujian Performa.....	63
4.4.3.2.1	Data Hasil Pengujian Performa Sensor PH 4502C .....	64
4.4.3.2.2	Data Hasil Pengujian Metode Perhitungan Larutan Penyeimbang .....	66
4.4.3.2.3	Data Hasil Pengujian Performa Mini Pompa.....	67
4.4.3.3	Data Hasil Pengujian Konektivitas .....	68
4.4.3.3.1	Hasil Pengujian Konektivitas Sensor PH dengan Mini Pompa .....	68
4.4.3.3.2	Hasil Pengujian Konektivitas Alat dengan Telegram .....	70
4.4.4	Analisis Data .....	73
4.4.4.1	Analisis Data Hasil Pengujian Fungsionalitas .....	74
4.4.4.2	Analisis Data Hasil Pengujian Performa.....	74
4.4.4.2.1	Analisis Data Pengujian Performa Sensor PH 4502 C.....	74
4.4.4.2.2	Analisis Data Pengujian Metode Perhitungan Larutan .....	74
4.4.4.2.3	Analisis Data Pengujian Performa Mini Pompa .....	75
4.4.4.3	Analisis Data Hasil Pengujian Konektivitas .....	75
	<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>76</b>
5.1	Kesimpulan .....	76
5.2	Saran.....	76
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>77</b>



## Daftar Gambar

Gambar 3.1 System Development Life Cycle.....	15
Gambar 4.1 Flowchart User Interface.....	22
Gambar 4.2 Flowchart Alat.....	24
Gambar 4.3 Skema Kerja Monitoring PH.....	26
Gambar 4.4 Skema Kerja Penetral PH.....	27
Gambar 4.5 Tampilan Menu Start.....	28
Gambar 4.6 Tampilan Menu Monitoring.....	29
Gambar 4.7 Tampilan Menu Refill.....	29
Gambar 4.8 Tampilan Laporan Keadaan Akuarium.....	30
Gambar 4.9 Rangkaian Sistem.....	31
Gambar 4.10 Inisiasi Library dan Pin.....	32
Gambar 4.11 Inisiasi Nilai Volume dan Status.....	33
Gambar 4.12 Inisiasi Interval dan Status Relay.....	33
Gambar 4.13 Setup Pin.....	34
Gambar 4.14 Inisiasi Pengoneksian Internet & telegram.....	35
Gambar 4.15 Setup Koneksi Internet & Telegram.....	36
Gambar 4.16 Inisiasi Objek Kalibrasi PH.....	37
Gambar 4.17 Kalibrasi Sensor PH 4502C.....	38
Gambar 4.18 Inisiasi Variabel Pengiriman Pesan.....	39
Gambar 4.19 Kondisi Status PH Asam.....	40
Gambar 4.20 Pengiriman Pesan Saat Keadaan Asam.....	41
Gambar 4.21 Kondisi Status PH Netral.....	42
Gambar 4.22 Kondisi Status PH Basa.....	42
Gambar 4.23 Pengiriman Pesan Saat Keadaan Basa.....	43
Gambar 4.24 Fungsi Loop.....	44
Gambar 4.25 Struktur Menu.....	45
Gambar 4.26 Tampilan Menu.....	47
Gambar 4.27 Pengaturan Volume.....	48

### 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 menggunakan 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

Gambar 4.28 Pemeriksaan Input Berupa Angka.....	50
Gambar 4.29 Fungsi Pengisian Ulang Larutan .....	51
Gambar 4.30 Fungsi Reset Volume Akuarium.....	52
Gambar 4.31 Perhitungan Jumlah Larutan Penyeimbang.....	53
Gambar 4.32 Perhitungan Durasi Pompa Asam Berdasarkan Kondisi PH.....	54
Gambar 4.33 Perhitungan Durasi Pompa Basa Berdasarkan Kondisi PH .....	55
Gambar 4.34 Relay Diaktifkan.....	56
Gambar 4.35 Relay Dinonaktifkan .....	57
Gambar 4.36 Modul ESP32 .....	58
Gambar 4.37 Modul Sensor pH 4502 C.....	59
Gambar 4.38 Modul Relay 2 Channel.....	59
Gambar 4.39 Konektivitas Relay dengan Mini Pompa.....	59
Gambar 4.40 Relay 1 Aktif .....	68
Gambar 4.41 Relay 2 Aktif .....	69
Gambar 4.42 Uji Coba Menu ‘/start’ .....	71
Gambar 4.43 Uji Coba Menu ‘/monitor’.....	72
Gambar 4.44 Uji Coba Menu ‘/refill’ .....	72
Gambar 4.45 Pengiriman Pesan Setiap 5 Menit.....	73



**Hak Cipta :**

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

## Daftar Tabel

Tabel 1. Tabel Penelitian Sejenis .....	6
Tabel 2. Pengujian Pompa Dengan Durasi Detik.....	18
Tabel 3. Pin Pada Modul ESP 32 .....	31
Tabel 4. Hasil Pengujian Fungsionalitas .....	63
Tabel 5. Pengujian Sensor pH 4502C Pada Larutan Asam.....	64
Tabel 6. Pengujian Sensor pH 4502C Pada Larutan Netral .....	65
Tabel 7. Pengujian Sensor pH 4502C Pada Larutan Basa .....	65
Tabel 8. Penambahan Larutan Asam .....	66
Tabel 9. Penambahan Larutan Basa .....	67
Tabel 10. Pengujian Pompa Basa Dengan Durasi Detik.....	67
Tabel 11. Pengujian Pompa Asam Dengan Durasi Detik .....	68
Tabel 12. Hasil Pengujian Konektivitas Pompa dengan Sensor PH .....	69
Tabel 13. Pengujian Setiap Lima Menit.....	70

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**





Hak Cipta :

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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu cara yang wajib diperhatikan juga oleh para pemelihara ikan adalah dengan mengawasi lingkungan ikan tersebut dimana kualitas air menjadi salah satu poin terpenting dalam melakukan perawatan ikan hias air tawar dan harus memenuhi kebutuhan ikan sesuai dengan jenisnya. Ada beberapa parameter yang harus diperhatikan dan dirawat agar kualitas air tetap stabil dan aman bagi ikan yang dipelihara, contoh dari parameter tersebut adalah pH, temperatur, oxygen, ammonia, dan carbonic acid. Ketidakstabilan dari parameter tersebut dapat mengakibatkan pertumbuhan ikan yang terhambat, dan metabolisme ikan yang terganggu bahkan bisa menyebabkan kematian bagi ikan jika pH memang sudah melewati jauh dari standar pH yang baik bagi ikan (Malik, Sucahyo and Yantidewi, 2022). Dalam penelitian ini, parameter yang diawasi adalah nilai perubahan pH pada air tawar untuk ikan hias.

Karena memelihara ikan hias air tawar dapat menjadi sarana penghilang stress, maka dibuat akuarium dengan berbagai macam ukuran maupun jenis. Akuarium berukuran mini dibuat untuk para pemelihara ikan yang memiliki tempat tinggal di apartemen kecil, ataupun kontrakan kecil. Banyak dari pemilik akuarium mini di bawah satu galon mengklaim bahwa dengan memelihara ikan di akuarium mini tidak memerlukan perawatan. Namun berdasarkan penelitian, semakin besar tangki, semakin kecil dampak buruk yang terjadi pada ikan (Lin and Tseng, 2019). Maka dapat disimpulkan bahwa akuarium mini memerlukan pengawasan yang ketat agar menjamin keselamatan ikan yang dipelihara. Apalagi jika sedang berada di jam sibuk seperti bekerja ataupun bersekolah, yang dimana membuat akuarium tidak terawasi dengan baik dan menyebabkan kualitas air menjadi tidak normal.





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

Penyebab kualitas air menjadi tidak normal adalah terjadinya perubahan parameter pada air akuarium, dimana salah satunya adalah perubahan parameter pH air atau derajat keasaman air. Derajat keasaman (pH) yang tinggi dapat menjadi ancaman bagi kehidupan ikan, karena dalam kondisi asam dapat berpotensi berkembangnya sebuah penyakit bagi ikan. Titik kematian ikan pada pH asam adalah 4 dan pH basa adalah 11. Kebanyakan ikan air tawar akan hidup baik pada kisaran pH asam - netral yaitu 6,8 - 7,8 (Musthofa and Kurniawan, 2020). Dapat disimpulkan hubungan antara ikan dengan tingkat derajat keasaman (pH) sangatlah besar. Pada penelitian (Budiman, Rivai and Nugroho, 2019), para pembudidaya sering menghitung derajat keasaman dengan cara melihat dari tingkat kekeruhan air dan jarang mengawasi suhu dimana kelalaian dari dua parameter ini dapat menyebabkan tumbuhnya jamur pada ikan mas koki. Penyebab dari menurunnya kualitas air khususnya derajat keasaman (pH) yang terjadi pada air akuarium adalah karena adanya sisa pakan yang diberikan pada ikan serta kotoran dari ikan itu sendiri. Cara yang paling umum dilakukan oleh para pembudidaya adalah dengan cara mengganti air secara berkala. Cara ini tentu akan banyak menyita waktu, tenaga, dan biaya (Sembiring *et al.*, 2020).

Dari permasalahan itulah diperlukan sistem yang dapat monitoring serta menjaga kestabilan pH (derajat keasaman) yang ada pada air akuarium. Banyak penelitian yang membuat sistem serta cara untuk menetralkan kadar pH pada akuarium. Seperti penelitian yang dituliskan oleh Yi-Bing serta rekannya tahun 2019 (Lin and Tseng, 2019), pada penelitian ini menjelaskan bahwa sistem yang dibuat untuk memonitoring akuarium mini sudah kompleks. Sistem ini terdiri dari sensor suhu, sensor pH, sensor DO, sensor TDS, dan water level. Penelitian ini juga menjelaskan bahwa pengiriman pesan yang terlalu sering membutuhkan banyak energi sehingga diteliti pengaruh kehilangan pesan yang terkirim, dan disimpulkan bahwa demi menghemat energi yang



**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

dikonsumsi maka perlu penerapan dan pemilihan informasi mana yang harus sering dikirim dan penting serta kehilangan data pun tidak mengurangi informasi khususnya informasi penting ketika memang mengirimkan sinyal bahaya pada akuarium. Kekurangan pada penelitian ini adalah tidak adanya perhitungan mengenai larutan yang diperlukan untuk ukuran akuarium tertentu. Penelitian lain menjelaskan bahwa dalam mengeluarkan larutan pH *up* atau *down* dapat menggunakan metode *fuzzy logic*. Proses penambahan dengan menerapkan *fuzzy logic* adalah dengan mengalikan persentase larutan dengan volume akuarium (Sembiring *et al.*, 2020). Namun pada penelitian yang dilakukan oleh Sarmayanta ini memiliki kekurangan dalam hal sistem *monitoring*, dimana tidak adanya penerapan *interface* bagi *user*.

Kedua penelitian tersebut mempunyai kekurangan dan kelebihan dimana tidak adanya cara perhitungan untuk mengeluarkan larutan penetral, serta tidak adanya *interface* untuk *user* melakukan *monitoring*. Maka dari itu, penelitian yang akan dibuat berupa sebuah sistem yang dapat melakukan *monitoring* kadar pH pada air akuarium serta adanya larutan pH *up* dan pH *down* yang berguna untuk menetralkan kadar pH di akuarium. Adapun sistem *interface* berupa telegram yang digunakan untuk membantu *user* dalam mengatur kadar pH serta *monitoring* keadaan pH pada akuarium. Bot telegram adalah sebuah fitur telegram yang salah satu penggunaannya sebagai aplikasi *monitoring*, bot ini dapat mengirim serta menerima data perintah secara realtime dengan bantuan API service (Cakra, Wijaya and Khariono, 2020).

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka perumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara membuat sebuah sistem untuk melakukan *monitoring* kadar pH air pada akuarium ikan hias air tawar?
2. Bagaimana sistem dapat memperhitungkan banyaknya larutan yang akan dikeluarkan untuk menetralkan kadar pH air pada ukuran akuarium berbeda?





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

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang ditentukan dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dibangun menggunakan mikrokontroler ESP32 yang berfungsi sebagai penghubung sistem dengan internet serta pusat pemrosesan data dan pengiriman data ke *interface user*. Sistem ini dilengkapi dengan modul sensor PH-4502C dengan probe untuk mengukur kadar pH pada air akuarium dan komponen mini pompa yang berguna untuk mengeluarkan larutan penurun kadar pH. Adapun modul relay dua *channel* sebagai saklar aktif dan non-aktif bagi mini pompa.
2. Penelitian ini menggunakan bot telegram sebagai *interface* bagi *user* dalam melakukan monitoring dan mengontrol volume akuarium yang dimiliki. Pesan yang dikirimkan user berupa `/start` untuk memulai sistem dan `/monitor` untuk melihat keadaan khususnya pH akuarium. Adapun notifikasi sistem secara otomatis ke telegram setiap lima menit.
3. Terdapat dua jenis cairan yang berfungsi untuk menetralkan pH air pada akuarium. Dimana cairan pH asam untuk menurunkan pH air dan cairan pH basa untuk menaikkan pH. pH yang digunakan adalah pH *up* dan pH *down* fish all dengan total larutan sebanyak 100mL. Untuk maksimal akuarium yang digunakan adalah akuarium dengan volume 200 L. Pada pengujian menggunakan akuarium 18 L. pH sudah diatur sesuai dengan pH netral yaitu dengan rentang 6.8 – 7.8.

### 1.4 Tujuan dan Manfaat

#### 1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membangun sebuah sistem monitoring kadar pH pada air akuarium ikan air tawar berbasis telegram.
2. Membangun sistem kontrol untuk penetralan pH air dengan memperhitungkan jumlah larutan yang dikeluarkan pada akuarium.





**Hak Cipta :**

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

### 1.4.2 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sistem yang diterapkan dapat membantu user dalam mengawasi keadaan pH pada akuarium ikan hias.
2. Sistem ini membantu menetralkan kadar pH air pada akuarium secara otomatis menggunakan larutan asam basa sehingga pH tetap stabil (6,8 – 7,8) untuk ikan.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan di antaranya:

#### 1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pertama menguraikan tentang latar belakang dari penelitian, rumusan masalah yang didapat dari latar belakang, batasan masalah pada penelitian ini, serta manfaat dan tujuan dalam penelitian ini.

#### 2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua menguraikan tentang berbagai landasan teori dan konsep-konsep terkait dengan permasalahan pada penelitian ini, serta beberapa penelitian relevan terkait dari penelitian terdahulu untuk dikaji dalam penelitian ini.

#### 3. BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ketiga dalam penelitian ini akan menjabarkan tentang metode penelitian yang akan digunakan, berhubungan dengan perancangan penelitian, tahapan-tahapan yang akan ditepuk dalam penelitian, objek dari penelitian, model atau *framework* penelitian.

#### 4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab hasil dan pembahasan berisi penjabaran mengenai analisis kebutuhan, perancangan, cara kerja, implementasi hingga pengujian sistem dengan hasil analisis yang didapatkan.

#### 5. BAB V PENUTUP

Bab penutup berisi kesimpulan dan saran mengenai keseluruhan hasil analisis pengujian penelitian yang dilakukan dengan target awal saran yang diberikan berdasarkan analisis perbaikan dari penelitian.



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

- Sistem monitoring menggunakan sensor pH 4502C dengan modul ESP32 Wroom 32D sebagai microcontrollernya didapatkan data hasil sebagai berikut:
  - o Didapatkan tingkat akurasi sensor pH 4502C sebesar 99,32% pada larutan asam, 99,4% pada larutan netral, dan 98,9% pada larutan basa.
  - o Pompa akan diaktifkan relay sesuai dengan kondisi pengukuran sensor pH. Kondisi pertama ketika pH kurang 6,8 (terlalu asam) maka relay 1 akan mengaktifkan pompa pada larutan basa. Kondisi kedua, ketika pH lebih dari 7,8 (terlalu basa) maka relay 2 akan mengaktifkan pompa pada larutan asam.
  - o Modul Esp32 akan mengirimkan data berupa hasil pengukuran sensor pH ke chat bot telegram yang merupakan *interface* bagi pengguna.
- Sistem pengontrolan berbasis telegram dibuat dengan tampilan sederhana sehingga memudahkan user dalam mengatur sistem. proses pengontrolan dapat dilakukan oleh user dengan mengirimkan ukuran volume pada chat bot telegram. Selanjutnya sistem akan memperhitungkan untuk larutan yang dibutuhkan oleh akuarium serta memperhitungkan durasi relay untuk mengaktifkan pompa yang terhubung dengan larutan penyeimbang.

### 5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat sebuah *interface* yang interaktif, dapat diakses melalui website maupun *smartphone* sehingga user lebih mudah lagi dalam melakukan monitoring.
2. Tambahkan modul sensor lain seperti sensor suhu sehingga pengamatan pada akuarium lebih kompleks.





Hak Cipta :

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

## Daftar Pustaka

- Adrian, A., Ciptadi, P.W. and Hardyanto, R.H. (2021) 'Sistem Monitoring Serta Kontrol Suhu dan pH Pada Smart Aquarium Menggunakan Teknologi Internet of Things', *Seri Prosiding Seminar Nasional Dinamika Informatika*, 5(1), pp. 132–137.
- Ananda, M.D., Saragih, Y. and Hidayat, R. (2022) 'Rancang Bangun Kandang Unggas Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Telegram', *Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi (ELKOM)*, 4(2), pp. 196–206. Available at: <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/ELKOM/article/view/7349>.
- Anggara, M.G. *et al.* (2019) 'Metode Baru Menyalakan Lampu dengan Perintah Suara Berbasis Arduino Uno Menggunakan Smartphone', *Journal of Electrical Technology*, 4(3), pp. 121–125. Available at: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/2066>.
- Aztisyah, D. (2022) 'Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada pH Air dalam Sistem Otomatisasi Suhu dan pH Air Aquascape Ikan Guppy', *Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications (INISTA)*, 4(1), pp. 58–70. Available at: <https://doi.org/10.20895/inista.v4i1.345>.
- Budiman, F., Rivai, M. and Nugroho, M.A. (2019) 'Monitoring and Control System for Ammonia and pH Levels for Fish Cultivation Implemented on Raspberry Pi 3B', *Proceedings - 2019 International Seminar on Intelligent Technology and Its Application, ISITIA 2019*, pp. 68–73. Available at: <https://doi.org/10.1109/ISITIA.2019.8937217>.
- Cakra, D., Wijaya, M. and Khariono, H. (2020) 'JIP (Jurnal Informatika Polinema) PEMANTAUAN PH BERBASIS NODEMCU32 TERINTEGRASI BOT TELEGRAM MELALUI PLATFORM I-OT.NET', pp. 53–62.
- Daud, A.K.P.M. *et al.* (2020) 'An IoT-Based Smart Aquarium Monitoring System', *ISCAIE 2020 - IEEE 10th Symposium on Computer Applications and Industrial Electronics*, pp. 277–282. Available at: <https://doi.org/10.1109/ISCAIE47305.2020.9108823>.
- Dwiyanti, M., Wardhani, R.N. and Zen, T. (2019) 'Desain Sistem Pemantauan





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

Kualitas Air Pada Perikanan Budidaya Berbasis Internet Of Things Dan Pengujiannya’, *MULTINETICS*, 5(2), pp. 57–61. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.32722/multinetics.v5i2.2226>.

KURNIATI, E., Anugroho, F. and Sulianto, A.A. (2020) ‘Analisis Pengaruh pH dan Suhu pada Desinfeksi Air Menggunakan Microbubble dan Karbondioksida Bertekanan’, *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 10(2), pp. 247–256. Available at: <https://doi.org/10.29244/jpsl.10.2.247-256>.

Lin, Y.B. and Tseng, H.C. (2019) ‘FishTalk: An IoT-Based Mini Aquarium System’, *IEEE Access*, 7, pp. 35457–35469. Available at: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2905017>.

Malik, C.R., Suchyo, I. and Yantidewi, M. (2022) ‘Automation of Microcontroller-Based Control System for Ph, Temperature, and Turbidity of Aquarium Water’, *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 10(3), p. 700. Available at: <https://doi.org/10.33394/jps.v10i3.5455>.

Musthofa, M.W. and Kurniawan, W.D. (2020) ‘Analisa Sistem Pengendalian PH Air Berbasis Arduino Uno Pada Budidaya Ikan Air Tawar’, *JPTM*, 9(2), pp. 37–43.

Pawar, S., Tembe, S. and Khan, S. (2020) ‘Design of an affordable pH module for IoT Based pH level control in hydroponics applications’, *2020 International Conference on Convergence to Digital World - Quo Vadis, ICCDW 2020*, (Iccdw), pp. 3–6. Available at: <https://doi.org/10.1109/ICCDW45521.2020.9318677>.

Putra, T.D. and Aisuwarya, R. (2022) ‘Sistem Kontrol Dan Monitoring Ph Serta Pemberian Pakan Ikan Otomatis Pada Aquaponik Berbasis Mikrokontroller’, *Chipset*, 3(01), pp. 73–82. Available at: <https://doi.org/10.25077/chipset.3.01.73-82.2022>.

Sadikin, N., Sari, M. and Sanjaya, B. (2019) ‘Smarthome Using Android Smartphone, Arduino uno Microcontroller and Relay Module’, *Journal of Physics: Conference Series*, 1361(1), pp. 0–6. Available at: <https://doi.org/10.1088/1742->

6596/1361/1/012035.

Sembiring, S. *et al.* (2020) 'Perancangan Sistem Pengatur pH Air Akuarium Menggunakan Kendali Logika Fuzzy', *Informatik : Jurnal Ilmu Komputer*, 16(1), p. 13. Available at: <https://doi.org/10.52958/iftk.v16i1.1682>.

Utomo, P. (2008) 'Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro', *Teori Asam Basa*, pp. 110–118.

Widodo, T. *et al.* (2020) 'Sistem Sirkulasi Air Pada Teknik Budidaya Bioflok Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO R3', *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, 1(2), pp. 34–39. Available at: <https://doi.org/10.33365/jtikom.v1i2.12>.

© 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 menggunakan 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

## DATA RIWAYAT HIDUP



Marven Thaddeus Abram Manalu

Dilahirkan di Depok pada tanggal 20 April 2001. Anak pertama dari dua bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD PSKD Depok pada tahun 2013. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP Mardi Yuana Depok dan menyelesaikannya pada tahun 2016. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Mardi Yuana yang selesai pada tahun 2019. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan sekolah tinggi di Politeknik Negeri Jakarta pada tahun yang sama dengan Jurusan Teknik Informatika dan Komputer dan prodi Teknik Multimedia dan Jaringan.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA