

Sistem *Monitoring* Kestabilan Suhu dan pH Air Akuarium Ikan Hias Berbasis IoT

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Mizan Ali Zamzammi

219441012



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

Sistem Monitoring Kestabilan Suhu dan pH Air Akuarium Ikan

Hias Berbasis IoT

Oleh,

Mizan Ali Zamzammi

219441012

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program

pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 08 Januari 2025

Disetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Susetyo Bagas Bhaskoro, S.ST., M.T.
NIP. 19870622015041000

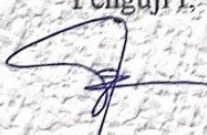

Anggraeni Mulyadewi, S.Si., M.T.
NIP. 199612172024062002

Disahkan,

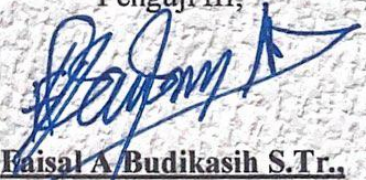
Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,


Ruminto Subekti, S.ST.,
M.T.
NIP 196510141989031002


Abdur Rohman Harits
Martawireja S.Si., M.T.
NIP 198803132019031009


Faisal A Budikasih S.Tr.,
M.Sc.Eng
NRP 223411001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Mizan Ali Zamzammi
NIM	:	219441012
Jurusan	:	Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi	:	Diploma 4
Jenis Karya	:	Tugas Akhir
Judul Karya	:	Sistem <i>Monitoring</i> Kestabilan Suhu dan pH Air Akuarium Ikan Hias Berbasis IoT

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 05 – 12 – 2024
Yang Menyatakan,

(Mizan Ali Zamzammi)
NIM 219441012

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mizan Ali Zamzammi
NIM : 219441012
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Sistem *Monitoring* Kestabilan Suhu dan pH Air
Akuarium Ikan Hias Berbasis IoT

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 05 – 12 – 2024
Yang Menyatakan,

(Mizan Ali Zamzammi)
NIM 219441012

MOTO PRIBADI

Berangkat dengan penuh keyakinan. Berjalan dengan penuh keikhlasan dan Istiqomah dalam menghadapi cobaan. Hanya kepada Allah saya mengabdikan, memohon ampunan dan pertolongannya.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, kakak dan adik saya, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini. Jazakallahu Khairan

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “Sistem *Monitoring* Kestabilan Suhu dan pH Air Akuarium Ikan Hias Berbasis IoT”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Mohamad Nurdin, S.T., M.B.A.
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Ismail Rokhim, S.T., M.T.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Ibu Nuryanti, S.T., M.Sc.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Dr. Susetyo Bagas Bhaskoro S.ST., M.T. dan Ibu Anggraeni Mulyadewi S.Si. M.T.
5. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak Ruminto Subekti, S.ST., M.T., Bapak Abdur Rohman Harits Martawireja S.Si., M.T., dan Bapak Faisal A Budikasih S.Tr., M.Sc.Eng

6. Panitia tugas akhir Rizqi Aji Pratama, M.Pd., Ibu Fitria Suryatini, S.Pd., M.T., Bapak Sarosa Castrena Abadi, S.Pd., M.T., Ibu Hilda Khoirunnisa, S.Tr.T., M.Sc.Eng., Bapak Mohammad Harry Khomas Saputra, S.T., M.TI, Bapak M. Nursyam Rizal, S.Tr.T., M.Sc., dan Ibu Anggraeni Mulyadewi, S.Si., M.T.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ibu Neneng Nurjanah dan Bapak Edi Djunaedi yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Untuk kakak saya Hibban Hamka Siddieq, Dzilan Muhammad Haeqal, Arastasya, Assyifa Fitriani, dan ponakan saya Arbani Qays Tsaqib, Muska Qadisa Haeqal yang telah mendukung secara moril dan memberikan semangat
9. Untuk teman-teman dan rekan-rekan saya.
10. Serta seluruh pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 5 Desember 2024

Mizan Ali Zamzammi

ABSTRAK

Indonesia memiliki potensi besar dalam sektor perikanan, terutama ikan hias, yang merupakan komoditas bernilai tinggi di pasar global. Parameter kualitas air seperti suhu dan pH sangat penting bagi kelangsungan hidup ikan, tetapi pengelolaan manual sering menyebabkan keterlambatan perawatan. Penelitian ini mengembangkan sistem *monitoring* berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk menstabilkan suhu dan pH akuarium ikan hias menggunakan metode PI yang terintegrasi dengan aplikasi Blynk. Sistem ini dirancang untuk tiga spesies ikan hias dengan kebutuhan suhu berbeda, yaitu ikan mas koki (18-22°C), ikan discus (>26°C), dan ikan platy (22-26°C). Hasil tuning PI dengan aktuator peltier menjaga suhu stabil di *setpoint* dengan rise time 75 menit, *overshoot* 0,25%, dan error steady-state 0,2%. *Solenoid valve* berhasil menjaga pH *setpoint* 7. Aplikasi Blynk memungkinkan *monitoring* dan kontrol jarak jauh dengan waktu respons 1,03 detik. Penelitian ini membantu menjaga kualitas suhu dan pH air yang disebabkan secara alamiah.

Kata kunci: Akuarium ikan hias, Blynk. *Internet of things* (IoT), pH, suhu.

ABSTRACT

Indonesia has significant potential in the fisheries sector, particularly ornamental fish, which is a high-value commodity in the global market. Water quality parameters such as temperature and pH are crucial for fish survival, but manual management often leads to delayed maintenance. This research develops an Internet of Things (IoT) based Monitoring system to stabilize temperature and pH in ornamental fish aquariums using the PI method integrated with the Blynk application. The system is designed for three ornamental fish species with different temperature requirements: goldfish (18-22°C), discus fish (>26°C), and platy fish (22-26°C). The PI tuning results with peltier actuator maintain stable temperature at setpoint with a rise time of 75 minutes, 0.25% overshoot, and 0.2% steady-state error. The solenoid valve successfully maintains pH setpoint at 7. The Blynk application enables remote Monitoring and control with a response time of 1.03 seconds. This research helps maintain water temperature and pH quality caused by natural factors.

Keywords: ornamental fish aquarium, Internet of Things (IoT), temperature, pH, Blynk.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Batasan Masalah	2
I.4 Tujuan dan Manfaat	3
I.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Tinjauan Teori	4
II.1.1 Suhu Air	4
II.1.2 pH Air.....	5
II.1.3 Sistem Kendali Tertutup (<i>Closed-Loop Control</i>)	7
II.1.4 Kendali PID	8
II.1.5 IoT (Internet of Things).....	9
II.1.6 Prinsip Kerja Thermoelectric	10
II.1.7 Blynk	10
II.2 Tinjauan Alat	11
II.2.1 NodeMCU ESP8266	11
II.2.2 Sensor pH SEN0169.....	12
II.2.3 Sensor Suhu DS18B20	12
II.2.4 Thermoelectric Peltier	13
II.2.5 Solenoid Valve	13
II.2.6 Pompa Air <i>Submersible</i>	14

II.2.7 BTS7960 Motor Driver	14
II.2.8 Real Time Clock.....	15
II.2.9 Heatsink.....	15
II.2.10 Fan DC	15
II.2.11 Waterblock	16
II.2.12 Stepdown LM2596	16
II.2.13 LCD I2C 16x2	17
II.3 Studi Penelitian Terdahulu	17
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH	20
III.1 Metodologi Penelitian	20
III.2 Gambaran Umum Sistem	21
III.3 Perancangan Mekanik	21
III.4 Perancangan Elektrik	22
III.5 Perancangan Sistem Kendali.....	23
III.6 Perancangan Sistem Informatik	25
III.7 Perancangan Antarmuka	26
III.8 Perencanaan Prosedur Pengujian	27
III.8.1 Pengujian Sensor	28
III.8.2 Pengujian Aktuator <i>Thermoelectric Peltier</i> dan <i>Solenoid Valve</i>	28
III.8.3 Pengujian Sistem Kendali (<i>Close Loop</i>)	28
III.8.4 Pengujian Sistem IoT	29
III.8.5 Pengujian Pengaruh Suhu dan pH Terhadap Kelulusan Hidup Ikan .	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
IV.1 Implementasi Hardware	31
IV.1.2 Pengujian Sensor.....	34
IV.1.3 Pengujian Aktuator	38
IV.1.4 Pengujian Sistem Kendali Suhu.....	41
IV.1.5 Pengujian Sistem Kendali pH	58
IV.2 Implementasi Software	61
IV.2.1 Pengujian Blynk IoT	63
IV.2.2 Pengujian Komunikasi Data	63
IV.2.3 Pengujian Waktu Respon Sistem Blynk secara Jarak Jauh	64
IV.3 Pengujian Pengaruh Suhu dan pH Terhadap Kelulusan Hidup Ikan	65
IV.3.1 Pengujian Pengaruh Suhu dan pH Sesuai 3 Jenis Habitat Ikan	65
IV.3.2 Pengujian Pengaruh Pertukaran Suhu dan pH 3 Jenis Habitat Ikan ..	66
BAB V PENUTUP.....	67

V.1 Kesimpulan	67
V.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Klasifikasi ikan berdasarkan suhu air.....	4
Tabel II.2 Nilai pH dan suhu air optimal ikan hias	6
Tabel II.3 Efek dari parameter PID	8
Tabel II.4 Spesifikasi Nodemcu ESP8266	11
Tabel II. 5 Spesifikasi TEC1-12706.....	13
Tabel II.6 Spesifikasi stepdown LM2596	16
Tabel II.7 Penelitian terdahulu	17
Tabel III.1 Fitur aplikasi Blynk.....	26
Tabel IV.1 Fungsi komponen pada kontrol box.....	31
Tabel IV.2 Fungsi komponen pada kontrol suhu	32
Tabel IV.3 Fungsi komponen pada kontrol pH.....	33
Tabel IV.4 Fungsi penempatan sensor dan aktuator	33
Tabel IV.5 Hasil pembacaan 3 jenis larutan pH buffer.....	36
Tabel IV.6 Hasil pengujian sensor suhu DS18B20.....	37
Tabel IV.7 Tabel pengujian <i>solenoid valve</i>	41
Tabel IV. 8 Hasil pengujian rangkaian driver	41
Tabel IV.9 Percobaan parameter Kp dan Ki	42
Tabel IV.10 Karakteristik kendali PI Kp 1 dan Ki 0.....	43
Tabel IV.11 Karakteristik kendali PI Kp 2 dan Ki 0.....	44
Tabel IV.12 Karakteristik kendali PI Kp 3 dan Ki 0.....	45
Tabel IV.13 Karakteristik kendali PI Kp 2 dan Ki 3.....	46
Tabel IV.14 Karakteristik kendali PI Kp 2 dan Ki 5 kenaikan suhu.....	47
Tabel IV.15 Karakteristik kendali PI Kp=2 Ki=5 penurunan suhu	48
Tabel IV.16 Hasil pengukuran suhu waktu siang hari (Jam 06.00-13.00).....	49
Tabel IV.17 Hasil Pengukuran suhu waktu sore hari (Jam 13.00-18.00)	50
Tabel IV.18 Hasil pengukuran suhu waktu malam hari (Jam 18.00-03.00)	51
Tabel IV. 19 Data suhu <i>setpoint</i> ikan mas koki	53
Tabel IV.20 Data respon suhu <i>setpoint</i> ikan platy	55
Tabel IV.21 Data respon suhu <i>setpoint</i> ikan discus	57
Tabel IV.22 Pengujian kendali pada media akuarium	58
Tabel IV.23 Hasil pengukuran pH pada siang hari (Jam 12.00).....	59
Tabel IV.24 <i>Software</i> yang digunakan.....	61
Tabel IV.25 Pengujian Blynk secara IoT	63
Tabel IV.26 Pengujian komunikasi data	64
Tabel IV.27 Pengujian delay respon jarak	64
Tabel IV. 28 Hasil pengujian pengaruh suhu dan pH sesuai habitat ikan.....	65
Tabel IV.29 Hasil pengujian pertukaran suhu dan pH habitat ikan	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Diagram nilai pH [18].....	5
Gambar II.2 Blok diagram sistem kendali tertutup.....	7
Gambar II.3 Diagram blok kendali PID.....	8
Gambar II.4 Gambar aliran elektron dari tipe P ke N.....	10
Gambar II.5 Aplikasi Blynk.....	10
Gambar II.6 Nodemcu ESP8666.....	11
Gambar II.7 Sensor pH SEN0169.....	12
Gambar II.8 Sensor suhu DS18B20.....	12
Gambar II.9 TEC1-12706.....	13
Gambar II.10 Solenoid valve DC 12V.....	13
Gambar II. 11 Pompa air <i>submersible</i> DC 5V.....	14
Gambar II.12 BTS7960 Motor Driver.....	14
Gambar II.13 RTC DS3231.....	15
Gambar II.14 Heatsink.....	15
Gambar II.15 Fan DC 5V.....	15
Gambar II.16 Waterblock.....	16
Gambar II.17 Stepdown LM2596.....	16
Gambar II. 18 LCD 12C.....	17
Gambar III.1 Flowchart metodologi penelitian.....	20
Gambar III.2 Gambaran umum sistem.....	21
Gambar III. 3 Rancangan mekanik keseluruhan.....	22
Gambar III.4 Perancangan elektrik.....	23
Gambar III.5 Diagram blok sistem suhu.....	24
Gambar III.6 Diagram blok sistem pH.....	24
Gambar III.7 Flowchart sistem informatik.....	25
Gambar IV.1 Implementasi desain kontrol box.....	31
Gambar IV.2 Implementasi desain kontrol suhu.....	32
Gambar IV.3 Implementasi desain kontrol pH.....	32
Gambar IV.4 Implementasi <i>hardware</i> keseluruhan.....	33
Gambar IV.5 Program rumusan kalibrasi pH.....	35
Gambar IV.6 Pembacaan menggunakan pH meter.....	36
Gambar IV.7 Pembacaan menggunakan pH meter.....	36
Gambar IV.8 Hasil pembacaan thermometer raksa.....	37
Gambar IV.9 Hasil pembacaan sensor suhu DS18B20.....	37
Gambar IV.10 Suhu awal <i>waterblock</i>	38
Gambar IV.11 Suhu akhir <i>waterblock</i>	39
Gambar IV.12 Grafik perubahan suhu <i>waterblock</i> sisi dingin.....	39
Gambar IV.13 Suhu awal <i>waterblock</i>	40
Gambar IV. 14 Suhu akhir <i>waterblock</i>	40
Gambar IV.15 Grafik perubahan suhu <i>waterblock</i> sisi dingin.....	40
Gambar IV.16 Grafik pengujian $K_p = 1$ $K_i = 0$	43
Gambar IV.17 Grafik pengujian $K_p = 2$ $K_i = 0$	44
Gambar IV.18 Grafik pengujian $K_p = 3$ $K_i = 0$	45
Gambar IV.19 Grafik pengujian $K_p = 2$ $K_i = 3$	46
Gambar IV.20 Grafik pengujian $K_p = 2$ $K_i = 5$ kenaikan suhu.....	47
Gambar IV.21 Grafik pengujian $K_p = 2$ $K_i = 5$ penurunan suhu.....	48
Gambar IV. 22 Suhu ketika siang hari.....	49

Gambar IV. 23 Suhu ketika sore hari.....	50
Gambar IV. 24 Suhu ketika malam hari.....	51
Gambar IV. 25 Grafik perubahan suhu air akuarium 24 jam.....	52
Gambar IV. 26 Grafik pembacaan pH <i>setpoint</i> 20°C.....	54
Gambar IV. 27 Grafik pembacaan pH <i>setpoint</i> 24°C.....	56
Gambar IV. 28 Grafik pembacaan suhu <i>setpoint</i> 28°C	58
Gambar IV.29 Grafik perubahan pH selama 8 hari	60
Gambar IV.30 Grafik pembacaan pH setelah dikontrol.....	61
Gambar IV.31 Tampilan <i>software</i> Arduino	62
Gambar IV.32 Tampilan <i>monitoring</i> dan kontrol aplikasi Blynk.....	62
Gambar IV.33 Pengolahan data di excel pada wireshark	63

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Drawing mekanik kontrol pH
- Lampiran 2** Drawing mekanik kontrol box
- Lampiran 3** Drawing mekanik kontrol suhu

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

IoT = *Internet of Things*

PID = *Proportional, Integral, Derivative*

DC = *Direct Circuit*

ADC = *Analog Digital Converter*

PWM = *Pulse With Modulation*

I/O = *Input/Output*

°C = *Celcius*

Kp = konstanta Proporsional

Ki = konstanta *Integral*

Kd = konstanta Derivatif

Slope: Kemiringan garis kalibrasi yang menunjukkan perubahan nilai pH terhadap tegangan.

Offset: Penggeseran nilai hasil pengukuran pada tegangan nol.

pH_1 : pH larutan pertama (pH 6.86).

pH_2 : pH larutan kedua (pH 4.01).

V_{out_1} : Tegangan keluaran adc sensor pada larutan pH 6.86 dalam satuan volt.

V_{out_2} : Tegangan keluaran adc sensor pada larutan pH 4.01 dalam satuan volt

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar dengan wilayah laut 5,8 juta km² dan 17.504 pulau, memiliki potensi besar di sektor perikanan, khususnya ikan hias yang ditunjukkan dengan nilai ekspor mencapai Rp. 542,91 miliar pada 2022 dan menduduki peringkat kedua eksportir dunia [1], [2], [3]. Salah satu bentuk pemanfaatan ikan hias merupakan banyak dipelihara karena ikan ini dapat menjadi hiasan di rumah dan relatif lebih mudah perawatannya [4]. Pada penelitian ini dipilih tiga spesies ikan hias yang sedang populer dan diminati di kalangan penggemar. Spesies ikan hias yang akan diteliti memiliki 3 kriteria suhu yang berbeda diantaranya ikan mas koki dengan suhu relatif dingin di 18°C-22°C, ikan discus dengan suhu relatif hangat diatas 26°C, dan ikan platy dengan suhu air standar diantara 22°C-26°C [5], [6], [7]. Parameter kualitas air yang utama merupakan suhu dan pH karena sangat penting bagi kelangsungan hidup ikan [9]. Suhu memengaruhi pertumbuhan dan aktivitas ikan dan mempengaruhi reaksi kimia untuk tingkat keasaman air atau pH yang bisa memengaruhi kesehatan ikan [10], [11]. Oleh karena itu, menjaga kualitas air menjadi kunci untuk memastikan ikan tetap sehat dan tidak mudah mati.

Internet of Things (IoT) merupakan terobosan teknologi yang mengintegrasikan berbagai objek cerdas melalui konektivitas internet, membuka peluang signifikan untuk meningkatkan kualitas hidup di berbagai sektor, termasuk dalam budidaya ikan hias [12]. Dalam budidaya ikan hias, IoT dapat digunakan untuk mengontrol dan memantau kondisi ikan, memungkinkan dapat diakses oleh pengguna melalui aplikasi *smartphone*, yang memudahkan pembudidaya menjaga kelangsungan hidup ikan [13]. Ketika pemilik ikan hias meninggalkan akuarium tanpa pengawasan atau kontrol, kualitas air bisa berubah karena fluktuasi suhu dari pagi, siang, dan malam, serta cuaca ekstrem [14]. Perubahan pH juga dapat terjadi akibat makanan ikan dan pencampuran sumber air, yang membuat ikan sulit bertahan lama di akuarium dan mengakibatkan kerugian bagi pemiliknya [11].

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengembangkan sebuah sistem *monitoring* yang inovatif dalam menjaga kestabilan suhu dan pH air pada akuarium menggunakan metode PI yang terintegrasi dengan aplikasi Blynk. Sistem cerdas ini dirancang untuk membantu para pembudidaya ikan hias dalam mempertahankan parameter air sesuai dengan *setpoint* yang dibutuhkan masing-masing jenis ikan, sehingga dapat menjamin kualitas air yang optimal untuk kelangsungan hidup ikan hias. Dengan implementasi penelitian ini diharapkan dapat secara signifikan mempermudah dalam proses perawatan ikan hias, sekaligus mengurangi risiko kematian ikan akibat fluktuasi parameter air yang tidak terkontrol.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian tersebut, didapat rumusan masalah penelitian antara lain:

1. Bagaimana rancang bangun sistem *monitoring* kestabilan suhu dan pH air untuk akuarium ikan hias?
2. Bagaimana implementasi metode PI pada *thermoelectric peltier* stabilisasi suhu air untuk 3 subjek ikan hias?
3. Bagaimana implementasi sistem kendali pada *solenoid valve* untuk stabilisasi pH air pada akuarium?
4. Bagaimana implementasi aplikasi Blynk IoT untuk *monitoring* dan *setting* parameter suhu dan pH air pada akuarium?

I.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, bahasan penelitian akan dibatasi sebagai berikut:

1. Parameter yang dikendalikan suhu dan pH air
2. Spesifikasi akuarium 40x25x28 atau 25 Liter
3. Aplikasi Blynk sebagai antarmuka pemantauan dan pengendalian
4. Objek pengujian adalah ikan mas koki, ikan platy, dan ikan discus
5. Sensor yang digunakan yaitu DS18B20 dan SEN0169
6. Pengendalian parameter suhu air menggunakan 2 *thermoelectric peltier* dengan metode PI

7. Pengendalian parameter pH menggunakan 2 *solenoid valve* untuk larutan asam dan basa

I.4 Tujuan dan Manfaat

1. Tujuan Penelitian

- a. Mengimplementasikan Sistem Kendali:

Membuat sistem kendali suhu akuarium menggunakan elemen peltier dan metode PI untuk ikan mas koki, platy, dan discus.

- b. Menstabilkan pH Air:

Mengembangkan mekanisme untuk menstabilkan pH air akuarium.

- c. Integrasi IoT dan Blynk:

Menggunakan teknologi IoT dan aplikasi Blynk untuk pemantauan dan kontrol *real-time*.

2. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini menjaga kelangsungan hidup ikan dengan menjaga kondisi air yang optimal yang dirancang untuk *monitoring* suhu dan pH berbasis IoT.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH

Berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil yang didapat, dan pembahasan atau analisa dari hasil yang didapat.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi kesimpulan dari hasil yang didapat.