

SKRIPSI

**Rancang Bangun Alat Kontrol dan Monitoring Kualitas Air pada
Pemeliharaan Ikan Cupang (*Betta SP.*) Berbasis *Internet of things***



Fauzan Adzima

1513617076

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2023

HALAMAN JUDUL

**Rancang Bangun Alat Kontrol dan Monitoring Kualitas Air pada
Pemeliharaan Ikan Cupang (*Betta SP.*) Berbasis *Internet of things***



Disusun oleh:

Fauzan Adzima

(1513617076)

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

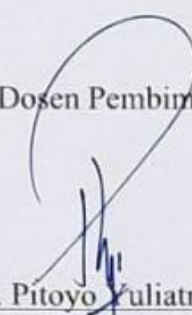
2023

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI


Judul : Rancang Bangun Alat Kontrol dan Monitoring Kualitas Air pada Pemeliharaan Ikan Cupang (*Betta SP.*) Berbasis *Internet of things*
Penyusun : Fauzan Adzima
NIM : 1513617076

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T
NIP. 196807081994031003

Dosen Pembimbing II

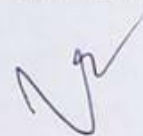

Drs. Jusuf Bintoro, M.T
NIP. 19610108198701003

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi :


Ketua Penguji


Prof. Dr. Moch Sukardjo, M.Pd
NIP. 195807201985031003

Sekretaris


Vina Oktaviani, M.T
NIP. 199010122022032009

Dosen Ahli


Dr. Baso Maruddani, M.T
NIP. 198305022008011006

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika


Dr. Baso Maruddani, M.T
NIP. 198305022008011006

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan hasil karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi Lain
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar Pustaka
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 17 Agustus 2023

Yang Membuat Pernyataan,



Fauzan Adzima

No Reg. 1513617076



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fauzan Adzima
NIM : 1513617076
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : Fznadz28@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Rancang Bangun Alat Kontrol dan Monitoring Kualitas Air pada Pemeliharaan Ikan Cupang (Betta SP.) Berbasis *Internet of things*

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta 28 Agustus 2023

Penulis

(Fauzan Adzima)

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penayang, puji syukur atas kehadiran-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Rancang Bangun Alat Kontrol dan Monitoring Kualitas Air pada Pemeliharaan Ikan Cupang (*Betta SP.*) Berbasis *Internet of things*”.

Dalam pembuatan Proposal Skripsi, penyusun tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan kerja sama semua pihak. Dengan kerendahan hati penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Baso Maruddani, M.T selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika
2. Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T. selaku Dosen Pembimbing I
3. Drs. Jusuf Bintoro, M.T. selaku Dosen Pembimbing II
4. Kedua orang tua di rumah yang selalu memberikan semangat serta doa yang tidak henti

Akhir kata penyusun berharap agar penyusunan Proposal Penelitian Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 17 Agustus 2023

Penyusun,

Fauzan Adzima

ABSTRAK

FAUZAN ADZIMA (1513617076), “Rancang Bangun Alat Kontrol dan Monitoring Kualitas Air Pada Pemeliharaan Ikan Cupang (*Betta SP.*) Berbasis *Internet of things* (IoT)”, Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, Agustus 2023. Dosen Pembimbing: Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T dan Drs. Jusuf Bintoro, M.T

Betta Splendens atau yang lebih dikenal umum dengan nama ikan cupang merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang berasal dari daerah tropis dan banyak ditemukan di perairan Asia Tenggara. Dalam pemeliharaan ikan cupang dibutuhkan proses monitoring dan kontrol kualitas air untuk menjaga kesehatan ikan cupang, proses monitoring dan kontrol secara manual membutuhkan waktu yang lama sehingga tidak efisien.

Tujuan penelitian Rancang Bangun Alat Kontrol dan Monitoring Kualitas Air Pada Pemeliharaan Ikan Cupang (*Betta SP*) Berbasis *Internet of things* (IoT) yaitu merancang bangun alat untuk melakukan proses monitoring kualitas air dengan parameter suhu air, pH air dan kekeruhan air serta melakukan proses kontrol pada suhu air.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan Borg & Gall. Untuk melakukan proses monitoring pada Alat Kontrol dan Monitoring Kualitas Air Pada Pemeliharaan Ikan Cupang (*Betta SP.*) Berbasis *Internet of things* (IoT) menggunakan sensor DS18B20 sebagai sensor suhu, sensor *Turbidity* sebagai sensor kekeruhan dan sensor PH DF Robot v1 sebagai sensor pH, sedangkan untuk mengontrol suhu air menggunakan *Heater* dan *Termoelectric*, hasil monitoring kualitas air akan ditampilkan pada LCD dan juga pesan telegram.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa alat dapat melakukan proses monitoring suhu air, pH air dan kekeruhan serta mengontrol suhu air selama satu minggu dengan nilai yang tepat.

Kata Kunci: Monitoring, Kontrol, Kekeruhan, pH, Suhu, Sensor *Turbidity*, Sensor pH, Sensor Suhu DS18b20, ESP 32, Telegram

ABSTRACT

FAUZAN ADZIMA (1513617076), " Design of an *Internet of things* (IoT)-based Water Quality Control and Monitoring Tool for Cupang Fish (*Betta SP.*) Breeding", Thesis. Jakarta: Electronics Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Jakarta, August 2023. Supervisors Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T and Drs. Jusuf Bintoro, M.T

Betta Splendens or more commonly known as the betta fish is one type of freshwater fish that comes from the tropics and is found in Southeast Asian waters. In the maintenance of betta fish, monitoring process and controlling water quality is needed to maintain the health of the betta fish, monitoring process and control manually takes a long time so it is not efficient.

The purpose of this research is to design and build a tool to monitor the water quality with parameters of water temperature, water pH and water *turbidity* and control the water temperature.

This research was conducted using the Research and Development (R&D) method with the Borg and Gall development model. To monitor the water quality on *Internet of things* (IoT)-based Water Quality Control and Monitoring Tool for Cupang Fish (*Betta SP.*) Breeding using a DS18B20 sensor as a temperature sensor, Digital *turbidity* sensor as a *turbidity* sensor and PH sensor DF Robot v1 as a pH sensor, while to control water temperature using *Heater* and Thermoelectric, the results of monitoring water quality will be displayed on the LCD and also telegram messages.

Results of the research show that the tool can monitor water temperature, water pH, water *turbidity* and control water temperature for one week with the right value.

Keywords: Monitoring, Control, *Turbidity*, PH, Temperature, *Turbidity* Sensor, PH Sensor, Temperature Sensor DS18B20, ESP 32, Telegram

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Perumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kerangka Teoritik.....	5
2.1.1 Klasifikasi Ikan Cupang	5
2.1.2 Ikan Cupang	6

2.1.3	Karakteristik Ikan Cupang.....	7
2.1.3.1	Perilaku Ikan Cupang.....	7
2.1.3.2	Reproduksi Ikan Cupang.....	7
2.1.3.3	Habitat Alami Ikan Cupang.....	8
2.1.4	Kualitas Air.....	9
2.1.5	Sistem Monitoring.....	10
2.1.6	Mikrokontroler ESP32-DEVKIT.....	11
2.1.7	Modul Relay.....	13
2.1.8	Light Emitting <i>Diode</i> (LED).....	18
2.1.9	Sensor Suhu DS18B20.....	20
2.1.10	Sensor pH.....	22
2.1.11	Sensor Kekeruhan Air (<i>Turbidity Sensor</i>).....	25
2.1.12	LCD 20×4.....	28
2.1.13	<i>Mini Submersible pump</i>	30
2.1.14	Pendingin Termoelektrik.....	31
2.1.15	<i>Heater</i>	31
2.1.16	Larutan <i>pH updan pH down</i>	32
2.1.17	Arduino IDE.....	32
2.1.18	<i>Internet of things</i> (IoT).....	34
2.1.19	Aplikasi Telegram.....	35
2.1.20	Karakteristik Alat.....	38
2.2	Penelitian Yang Relevan.....	39
2.3	Kerangka Berpikir.....	40
2.3.1	Blok Diagram Sistem.....	41

2.3.2	Diagram Alir Sistem.....	42
-------	--------------------------	----

BAB III METODOLOGI PENELITIAN47

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	47
-----	-----------------------------------	----

3.2	Alat dan Bahan Penelitian	47
-----	---------------------------------	----

3.2.1	Instrumen Penelitian.....	47
-------	---------------------------	----

3.2.2	<i>Software</i> Penelitian.....	47
-------	---------------------------------	----

3.2.3	Alat Penelitian	48
-------	-----------------------	----

3.2.4	Bahan Penelitian.....	48
-------	-----------------------	----

3.3	Diagram Alir Penelitian.....	49
-----	------------------------------	----

3.3.1	Tahap Pengumpulan Teori	50
-------	-------------------------------	----

3.3.2	Tahap Perencanaan.....	51
-------	------------------------	----

3.3.3	Tahap Pengembangan Alat.....	51
-------	------------------------------	----

3.3.4	Tahap Pengujian Alat	51
-------	----------------------------	----

3.4	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	51
-----	--	----

3.4.1	Perancangan Peneltian.....	51
-------	----------------------------	----

3.4.2	Merancang Perangkat Keras.....	52
-------	--------------------------------	----

3.4.2.1	Menentukan Sistem Kendali	52
---------	---------------------------------	----

3.4.2.2	Menentukan <i>Input</i> dan <i>Output</i>	52
---------	---	----

3.4.2.3	Menentukan Sumber Tegangan.....	55
---------	---------------------------------	----

3.4.3	Menentukan Perangkat Lunak.....	56
-------	---------------------------------	----

3.4.3.1	Arduino IDE	56
---------	-------------------	----

3.4.3.2	Telegram sebagai Interface	57
---------	----------------------------------	----

3.4.4	Perancangan Desain Alat.....	58
-------	------------------------------	----

3.4.5	Prosedur Perancangan Alat	61
3.5	Teknik Analisis Data	62
3.5.1	Pengujian Sumber Tegangan.....	62
3.5.2	Pengujian Sensor pH	62
3.5.3	Pengujian Sensor suhu	63
3.5.4	Pengujian Sensor Turbidty	63
3.5.5	Pengujian Aplikasi Telegram	64
3.5.6	Pengujian LCD 20x4.....	64
3.5.7	Pengujian Sistem Keseluruhan.....	65
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		67
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian	67
4.1.1	Langkah Penggunaan Sistem	67
4.2	Analisis Data Penelitian	67
4.2.1	Hasil Pengujian Perangkat Keras	68
4.2.1.1	Hasil Pengujian Power Supply	68
4.2.1.2	Hasil Pengujian Sensor pH.....	69
4.2.1.3	Hasil Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....	69
4.2.1.4	Hasil Pengujian Sensor <i>Turbidity</i>	70
4.2.1.5	Hasil Pengujian LCD 20x4	71
4.2.2	Hasil Pengujian Perangkat Lunak	71
4.2.2.1	Hasil Pengujian Aplikasi Telegram.....	71
4.2.3	Hasil Pengujian Alat di dalam soliter.....	74
4.2.4	Hasil Pengujian Keseluruhan Alat	75

4.2.4.1 Hasil Pengujian Keseluruhan	75
4.3 Pembahasan	77
4.3.1 Kinerja <i>Power Supply</i>	77
4.3.2 Kinerja Sensor pH	77
4.3.3 Kinerja Sensor Suhu DS18B20	77
4.3.4 Kinerja Sensor <i>Turbidity</i>	78
4.3.5 Kinerja LCD 20x4.....	78
4.3.6 Kinerja Hasil Aplikasi Telegram.....	78
4.4 Aplikasi Hasil Penelitian	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....	82
LAMPIRAN.....	83
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	100