

SISTEM KENDALI AQUARIUM BERBASIS IOT

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik Pada
Program Studi Teknik Elektronika Departemen Teknik Elektronika Fakultas
Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh :

**OLSA LOVENA
NIM/BP. 19066026/2019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR
SISTEM KENDALI AQUARIUM BERBASIS IOT

Nama : Olsa Lovena
NIM/TM : 19066026/2019
Program Studi : Teknik Elektronika D3
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Maret 2023

Disetujui Oleh :

Pembimbing



Zulwisli, S.Pd. M.Eng.
NIP. 19680205 200212 1 001

Mengetahui,
Ketua Departemen Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Thamrin, S.Pd., M.T.
NIP. 19770101 200812 1 001

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

*Dinyatakan Lulus Setelah dipertahankan di depan Tim Penguji
Proyek Akhir Program Studi Teknik Elektronika
Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*

Judul : Sistem Kendali Aquarium Berbasis IOT
Nama : Olsa Lovena
NIM/ TM : 19066026/2019
Program Studi : Teknik Elektronika D3
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

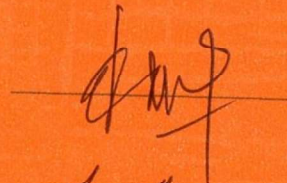
Padang, Maret 2023

Tim Penguji :

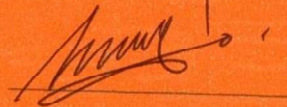
Nama

Tanda Tangan

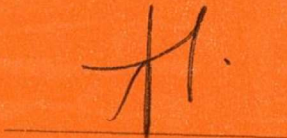
1. Ketua : Dr. Edidas, M.T.



2. Anggota : Zulwisli, S.Pd., M.Eng.



3. Anggota : Titi Sriwahyuni, S.Pd., M.Eng.



SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Proyek Akhir yang berjudul “ Sistem Kendali Aquarium Berbasis IOT” ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya tulis yang lazim.

Padang, Maret 2023

Yang Menyatakan



Olsa Lovena

NIM. 19066026

ABSTRAK

Olsa Lovena : Sistem Kendali Aquarium Berbasis IOT

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sistem kontrol aquarium berbasis IoT. Alat ini dibuat dengan menggunakan 4 buah sensor elektronik. Sensor tersebut antara lain sensor kekeruhan, sensor pH, sensor ultrasonik, sensor suhu. Pada penelitian ini, sebuah sistem kontrol telah berhasil dibuat dan diuji. Hasilnya alat berfungsi dengan baik 80% untuk membaca tingkat kekeruhan, pH, ketinggian dan suhu pada air aquarium. IoT (*Internet of Things*) diperlukan dalam pembuatan alat untuk mengetahui kekeruhan, pH, ketinggian, suhu air sebagai perantara pertukaran data jarak jauh dengan media Thinger.io.

**Kata kunci: Sensor kekeruhan, Sensor Ph, Sensor Ultrasonic, Sensor Suhu ,
IoT (*Internet of Things*)**

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul “ **Sistem Kendali Aquarium Berbasis IOT** “. Pembuatan proyek akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma Tiga (D3) Departemen Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Thamrin, S.Pd, M.T. Selaku Ketua Departemen Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Zulwisli, S.Pd, M.Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, sekaligus Pembimbing proyek akhir yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
4. Ibu Winda Agustiarmi, S.Pd, M.Pd.T. Selaku Pembimbing Akademik yang juga telah memberikan motivasi dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

5. Bapak Edidas M.T dan Ibu Titi Sriwahyuni, S.Pd, M.Eng. selaku Dosen Tim Penguji pada Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Staf Pengajar, Pegawai beserta Teknisi Labor Departemen Teknik Elektronika.
7. Ayahanda Adri, Ibunda Elywarni, SH, dan keluarga besar penulis yang menjadi motivasi , pemberi nasehat, cinta, perhatian, dan kasih sayang serta doa yang takkan bisa penulis balas
8. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu yang ikut berpartisipasi memberikan bantuan dan dorongan baik moral maupun material kepada penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis menyampaikan harapan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kepentingan kemajuan Pendidikan di masa yang akan datang. Amin

Padang, Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan	4
D. Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Studi Literatur	6
B. Teori Dasar.....	13
1. Internet Of Things (IOT).....	13
2. Sensor DS18B20	13
3. Sensor pH	14
4. Sensor Ultrasonik	17
5. Sensor Turbidity	19
7. RTC DS1307	22
8. Relay.....	23
9. Pompa air DC 12V	24
BAB III PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK	26
A. Perancangan Sistem	26
1 . Blok Diagram Sistem	26
a. Sensor Ph	26
b. Sensor Turnidity	27

c.	Sensor Ultrasonik.....	27
d.	Sensor DS18B20.....	27
e.	Mikrokontroler ESP32.....	27
f.	Motor Servo	27
g.	Relay	27
i.	Tampilan WEB	28
2.	Gambar Perancangan Alat.....	28
3.	Flowchart.....	28
B.	Prinsip Kerja Alat	31
C.	Perancangan Perangkat Lunak	31
D.	Rancangan Rangkaian Elektronik	32
a.	Rangkaian Sensor pH ke Mikrokontroler ESP32.....	32
b.	Rangkaian Sensor Turbidity ke Mikrokontroler ESP32.....	33
c.	Rangkaian Sensor DS18B20 ke Mikrokontroler ESP32.....	33
d.	Rangkaian Sensor ultrasonik ke Mikrokontroler ESP32	34
e.	Rangkaian Relay ke Mikrokontroler ESP32	35
f.	Rangkaian RTC ds1307 ke Mikrokontroler ESP32	35
g.	Rangkaian Motor Servo ke Mikrokontroler ESP32	36
h.	Rangkaian Keseluruhan.....	37
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
A.	Pengujian pada Hardware	39
1.	Pengujian dan Analisa pada sensor pH	40
2.	Pengujian dan Analisa pada sensor <i>Turbidity</i>	44
3.	Pengujian dan Analisa pada sensor <i>Ultrasonik</i>	50
4.	Pengujian dan Analisa pada sensor suhu DS18b20.....	54
BAB V	PENUTUP.....	66
A.	Kesimpulan	66
B.	Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN.....		70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi <i>Internet Of Thing's</i>	13
Gambar 2. 2 Sensor DS18B20	14
Gambar 2. 3 Sensor PH.....	14
Gambar 2. 4 Skema Sistem Elektrode Kaca.....	15
Gambar 2. 5 Proses pertukaran Ion H+	16
Gambar 2. 6 Elektro kaca dan elektro referensi pada pH Meter	17
Gambar 2. 7 Sensor Ultrasonik	17
Gambar 2. 8 Prinsip kerja sensor ultrasonik.....	19
Gambar 2. 9 Sensor Turbidity	20
Gambar 2. 10 Mikrokontroler ESP32	22
Gambar 2. 11 RTC DS1307	23
Gambar 2. 12 Diagram sirkuit dari RTC DS1307.....	23
Gambar 2. 13 Relay.....	24
Gambar 2. 14 Pompa DC 12V	25
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem	26
Gambar 3. 2 Perancangan Alat.....	28
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem.....	29
Gambar 3. 4 Tampilan Menu Things.io	31
Gambar 3. 5 Rangkaian Sensor pH ke Mikrokontroler ESP32.....	32
Gambar 3. 6 Rangkaian Sensor Turbidity ke Mikrokontroler ESP32.....	33
Gambar 3. 7 Rangkaian Sensor DS18B20 ke Mikrokontroler ESP32.....	33
Gambar 3. 8 Rangkaian Sensor Ultrasonik ke Mikrokontroler ESP32.....	34
Gambar 3. 9. Rangkaian Relay ke Mikrokontroler ESP32	35
Gambar 3. 10 Rangkaian RTC ds1307 ke Mikrokontroler ESP32	35
Gambar 3. 11 Rangkaian Motor Servo ke Mikrokontroler ESP32	36
Gambar 3. 12 Rangkaian Keseluruhan.....	37
Gambar 3. 13 Gambar Rancangan Alat.....	38
Gambar 4. 1 Titik pengukuran sensor pH	40
Gambar 4. 2 Pengukuran tegangan sensor pH pada air jernih.....	42
Gambar 4. 3 Tampilan nilai pH pada Thinger.io saat air jernih.....	43
Gambar 4. 4 Pengukuran tegangan sensor pH pada air keruh.....	43
Gambar 4. 5 Tampilan nilai pH pada Thinger.io saat air keruh	44
Gambar 4. 6 Titik pengukuran sensor <i>turbidity</i>	45
Gambar 4. 7 Hasil Serial Monitor pembacaan sensor <i>Turbidity</i> air jernih.....	47
Gambar 4. 8 Hasil Serial Monitor pembacaan sensor <i>Turbidity</i> air keruh.....	47
Gambar 4. 9 Pengukuran tegangan dan tampilan nilai pada air jernih.....	48
Gambar 4. 10 Pengukuran tegangan dan tampilan nilai pada air keruh	48
Gambar 4. 11 Titik pengukuran sensor Ultrasonik	50
Gambar 4. 12 Titik pengukuran sensor suhu DS18b20.....	55
Gambar 4. 13 Pengukuran Suhu menggunakan Multimeter dan tampilan suhu pada thingerio	56
Gambar 4. 14 titik pengukuran relay dan water pump	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32	21
Tabel 3. 1 Pengukuran tegangan sensor pH.....	41
Tabel 3. 2 Hasil Pengukuran Sensor Turbidity	49
Tabel 3. 3 Hasil Pengukuran nilai jarak sensor Ultrasonik.....	51
Tabel 3. 4 Hasil Pengukuran Sensor Ultrasonik	57
Tabel 3. 5 Pengukuran nilai tegangan keluaran relay.....	59
Tabel 3. 6 Perbandingan data berbasis IoT dalam 3 hari.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bentuk Fisik Alat Keseluruhan.....	70
Lampiran 2. Rangkaian Keseluruhan Alat	70
Lampiran 3. Tampilan Thinger.io	71

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara perekonomian terbesar di Asia Tenggara dan menjadi tempat tinggal bagi beberapa jenis keanekaragaman hayati terkaya di dunia. Salah satu keanekaragaman hayati yang dimiliki Indonesia dan patut dibanggakan adalah keragaman spesies ikannya. Ikan banyak dimanfaatkan dalam kehidupan manusia baik itu untuk dikonsumsi ataupun dipelihara. Salah satu spesies jenis ikan yang banyak dipelihara dan diminati oleh masyarakat adalah ikan hias, karena ikan jenis ini memiliki warna yang indah dan harganya juga terjangkau. (Kharisma, dkk. 2020). Oleh karena itu banyak nya orang yang memelihara ikan hias pada aquarium di rumah mereka, hal ini yang menjadi salah satu pemikiran untuk membuat suatu alat pemberian pakan ikan otomatis dikarenakan tidak setiap orang selalu berada dirumah. Kebanyakan dari mereka mempunyai aktivitas masing-masing diluar seperti bekerja. Hal ini yang membuat ikan yang ada di aquarium tersebut tidak terkontrol dalam pemberian pakannya.

Internet Of things (IoT) adalah sebuah konsep dimana perangkat-perangkat elektronik nantinya akan memiliki kemampuan untuk saling berkomunikasi dengan mandiri, saling menerima dan mengirimkan data melalui koneksi jaringan, salah satu perangkat internet of things adalah pada sistem monitoring atau kontroling yang menggunakan sensor dan aktuator pada sebuah lingkungan tertentu seperti smartphone (Rochman, dkk., 2017). Thinger.io adalah platform *Internet of Things* (IoT) yang menyediakan fitur cloud untuk menghubungkan berbagai

perangkat yang terkoneksi dengan internet. Thingier.io juga dapat memvisualisasikan hasil pembacaan sensor dalam bentuk nilai atau grafik.

Beberapa kondisi dalam kegiatan memelihara ikan adalah pemberian pakan dan pengkondisian kualitas air pada kolam ikan, karena dapat mempengaruhi bobot, panjang atau volume ikan. Pemberian pakan ikan yang kurang efisien akan berpengaruh terhadap penumpukan sisa pakan, yang dapat menjadi penyebab penurunan kualitas kolam ikan, dan secara tidak langsung dapat mempengaruhi produktivitas kolam ikan. Dengan demikian, pengontrolan pemberian pakan dan kualitas air serta monitoring kondisi air pada kolam ikan dengan jarak jauh merupakan hal yang penting untuk dilakukan. (Kurniatuty, Surya Agung. 2019)

Kualitas air merupakan parameter utama dalam keberhasilan usaha perikanan. Untuk mendapatkan kolam ikan yang sehat, kondisi air harus tetap dijaga. Pemeliharaan ikan tidak dapat lepas dari berbagai kendala dan resiko, kendala yang sering muncul biasanya disebabkan oleh masalah lingkungan dan serangan penyakit. Dari permasalahan tersebut kualitas air merupakan faktor utamanya. (Ahmad, Khaidir Hakam Gilang., dan Suprianto Bambang. 2019)

Aquarium membutuhkan perawatan untuk menjaga kelangsungan hidup ikan dan vegetasi air yang terdapat di dalamnya. Selain rutinitas pemberian pakan, nilai parameter lingkungan kolam juga perlu senantiasa diawasi dan dijaga pada rentang tertentu. Perawatan tersebut umumnya dilakukan secara manual. Teknologi Internet of Things (IoT) yang berkembang pesat memberikan manfaat dalam keperluan monitoring dan kontrol terhadap parameter lingkungan aquarium. Telah dilakukan penelitian tentang aplikasi IoT pada pemeliharaan ikan, seperti

sistem otomatis pemberian pakan dan pengaturan cahaya aquarium untuk mengambil alih peran manusia dalam pemberian pakan dan pengaturan cahaya. (Tadeus, Dista Yoel.,Azazi Khasnan., Ariwibowo Didik. 2019)

Sistem monitoring parameter lingkungan ikan berbasis IoT yang telah dikembangkan tersebut umumnya belum dioptimalkan pada sisi biaya pembuatan sistem monitoringnya, khususnya pada aquarium ikan hias skala rumahan. Sistem IoT dapat dibangun menggunakan komponen opensource sehingga akan menekan biaya produksinya. (Tadeus, Dista Yoel.,Azazi Khasnan., Ariwibowo Didik. 2019)

Dari beberapa acuan jurnal yang telah dijelaskan , kelebihan dari alat yang akan dirancang nantinya dapat memudahkan pekerjaan pemilik ikan hias dalam memberikan pakan ikan hanya dengan memantau melalui halaman web secara teratur.

Penelitian ini bertujuan membangun sebuah model sistem monitoring parameter lingkungan aquarium ikan berbasis IoT dengan biaya yang relatif rendah menggunakan berbagai komponen opensource. NodeMCU ESP8266 12E digunakan sebagai kontroler utama sistem IoT. Komponen tersebut memiliki konektivitas WiFi yang memungkinkan terhubung ke internet dan telah banyak digunakan di berbagai aplikasi IoT seperti sistem pemantauan kualitas air dan tanah pertanian. Parameter lingkungan aquarium yang akan dimonitor adalah pH air dan tingkat kekeruhan air. (Tadeus, Dista Yoel.,Azazi Khasnan., Ariwibowo Didik. 2019)

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang kondisi pembacaan sensor pH untuk dapat membedakan nilai pH ketika adanya perubahan air pada smart Aquarium.
2. Bagaimana merancang kondisi pembacaan sensor kekeruhan untuk dapat membedakan kondisi kekeruhan ketika adanya perubahan air pada smart Aquarium.
3. Bagaimana untuk dapat mengirimkan data pembacaan sensor untuk dikirimkan menuju web thinger.io

C. Tujuan

Beberapa tujuan dari pembuatan tugas akhir yaitu :

1. Merancang dan membuat perangkat sistem kontrol pakan ikan dan kekeruhan air aquarium yang dilengkapi sistem monitoring kualitas air yang menggunakan konsep internet of things (IoT). Agar memudahkan para pembudidaya dalam perawatan ikan mereka.
2. Meningkatkan pengelolaan usaha perikanan berbasis IOT.
3. Menerapkan dan mensosialisasikan IOT di masyarakat pembudidaya.

D. Batasan Masalah

Agar perancangan dan pembuatan alat ini sesuai dengan konsep awal dan tidak meluas, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Jenis pakan ikan yang digunakan adalah pakan ikan jenis pelet sehingga proses pengumpan berdasarkan gravitasi.

2. Pemantauan ketersediaan pakan hanya pada tempat penampung pakan.
3. Monitoring kualitas air pada kondisi pH, suhu dan kekeruhan air.
4. Sistem kontrol kekeruhan air dilakukan secara realtime.
5. Hasil dari pemantauan dapat dilihat pada website.