



**RANCANG BANGUN KUALITAS AIR AKUARIUM DAN PEMBERI
PAKAN IKAN HIAS CLOWN FISH OTOMATIS BERBASIS IOT**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh :

Nama : Aslikhatun Nisa

NIM : 20040082

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KOMPUTER
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

2023

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aslikhatun Nisa
NIM : 20040082
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal, dengan ini kami menyatakan bahwa laporan tugas akhir kami yang berjudul :

“RANCANG BANGUN KUALITAS AIR AKUARIUM DAN PEMBERI PAKAN IKAN HIAS CLOWN FISH OTOMATIS BERBASIS IOT”

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan kami buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 27 Juni 2023

Yang Menyatakan


Aslikhatun Nisa
NIM. 20040082

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aslikhatun Nisa
NIM : 20040082
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas Tugas Akhir kami yang berjudul :

“RANCANG BANGUN KUALITAS AIR AKUARIUM DAN PEMBERI PAKAN IKAN HIAS CLOWN FISH OTOMATIS BERBASIS IOT ”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Nonekklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal
Pada Tanggal : 23 Agustus 2023

Yang Menyatakan



Aslikhatun Nisa
NIM. 20040082

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “RANCANG BANGUN KUALITAS AIR AKUARIUM DAN PEMBERI PAKAN IKAN HIAS CLOWN FISH OTOMATIS BERBASIS IOT” yang disusun oleh Aslikhatun Nisa, NIM 20040082 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 27 Juni 2023

Menyetujui

Pembimbing I,



Arif Rakhman, SE, S.Pd, M.Kom
NIPY. 05.016.291

Pembimbing II,



Lukmanul Khakim, S.Kom., M.Tr.T., IPP,
NIPY. 08.017.343

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : RANCANG BANGUN KUALITAS AIR AKUARIUM
DAN PEMBERI PAKAN IKAN HIAS CLOWN FISH
OTOMATIS BERBASIS IOT

Nama : Aslikhatun Nisa

NIM : 20040082

Program Studi : Teknik Komputer

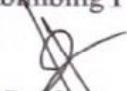
Jenjang : Diploma III

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal


Tegal, 14 Agustus 2022

Tim Penguji :

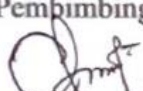
Pembimbing I


Arif Rakhman, SE, S.Pd, M.Kom
NIPY. 05.016.291

Ketua Penguji


Ida Afriliana, ST, M.Kom
NIPY. 12.013.168

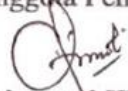
Pembimbing II


Lukmanul Khakim, S.Kom, M.Tr. T., IPP.
NIPY. 08.017.343

Anggota Penguji I


M. Teguh Prihandoyo, M.Kom
NIPY. 02.005.012

Anggota Penguji II


Lukmanul Khakim, S.Kom, M.Tr. T., IPP.
NIPY. 08.017.343

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,
Politeknik Harapan Bersama Tegal


Ida Afriliana, ST, M.Kom
NIPY. 12.013.168

HALAMAN MOTTO

1. "Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu, maka ia akan berada di jalan Allah hingga ia kembali." (HR Tirmidz)
2. "Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya." (QS Al-Baqarah: 286)
3. "Pengetahuan yang baik adalah yang memberikan manfaat, bukan hanya diingat." (Imam Syafi'i)
4. "Belajarliah dari kemarin, hiduplah untuk hari ini, harapkan untuk besok." (Albert Einstein)
5. "Keberhasilan tidak diukur dari apa yang Anda capai, tetapi dari kesulitan yang Anda atasi dalam prosesnya." (Booker T. Washington)
6. "Nothing is impossible, even the world itself says 'I'm possible'" (Audrey Hepburn)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

1. Allah SWT, Karena hanya atas izin dan karuniaNya maka laporan ini dibuat dan selesai pada waktunya.
2. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada hentinya.
3. Bapak Agung Hendarto, S.E., MA. selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal
4. Ibu Ida Afriliana, S.T, M.Kom. selaku Ketua Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal
5. Bapak Arif Rakhman, SE, S.Pd, M.Kom. selaku Pembimbing I
6. Bapak Lukmanul Khakim, S.Kom, M.Tr. T., IPP. selaku Pembimbing II
7. Kedua orang tua serta nenek tercinta yang selalu memberikan dukungan dan doa
8. Teman-teman, sahabat dan saudara yang telah mendoakan, mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

ABSTRAK

Ikan badut atau *Clown fish* merupakan ikan karang tropis yang hidup diperairan hangat pada daerah terumbu karang dengan kedalaman kurang dari 50 cm dan berair jernih. Observasi adalah proses mengamati suatu objek tertentu secara langsung dengan tujuan memperoleh sejumlah data dan informasi terkait objek tersebut. Dalam penelitian ini dilakukan observasi di Desa Tegalsari Kota Tegal. Tahap implementasi diawali dengan persiapan komponen perangkat keras seperti sensor pH-4502c, sensor suhu DS18B20, ESP32, motor servo, LCD I2C, Module pH-4502c, kabel jumper dan adaptor.

Kata kunci : Ikan badut atau *Clown fish*, ESP32, Sensor suhu DS18B20 dan Sensor pH-4502c.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah meilmpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul “RANCANG BANGUN KUALITAS AIR AKUARIUM DAN PEMBERI PAKAN IKAN HIAS CLOWN FISH OTOMATIS BERBASIS IOT”

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan.

Pada Kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar bersarnya kepada :

1. Bapak Agung Hendarto, S.E., MA. selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal
2. Ibu Ida Afriliana, S.T, M.Kom. selaku Ketua Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal
3. Bapak Arif Rakhman, SE, S.Pd, M.Kom. selaku Pembimbing I
4. Bapak Lukmanul Khakim, S.Kom, M.Tr. T., IPP. selaku Pembimbing II
5. Kedua orang tua serta nenek tercinta yang selalu memberikan dukungan dan doa
6. Teman-teman, sahabat dan saudara yang telah mendoakan, mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, 27 Juni 2023

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1. Tujuan	4
1.4.2. Manfaat	4
1.5. Sistematika Penulisan Laporan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Penelitian Terkait	8
2.2. Landasan Teori.....	10
2.2.1. Ikan Badut (<i>Clown Fish</i>).....	10
2.2.2. ESP32.....	11
2.2.3. Sensor Suhu DS18B20.....	12
2.2.4. Sensor pH-4502C.....	12
2.2.5. Motor Servo SG90	13
2.2.6. LCD I2C 16x2.....	14

2.2.7.	Relay SRD-05VDC-SL-C.....	15
2.2.8.	Aquarium Liquid Filter WP1200	15
2.2.9.	<i>Software</i> Arduino IDE.....	16
2.2.10.	Flowchart.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		20
3.1.	Prosedur Penelitian.....	20
3.1.1.	Rencana/Planning.....	20
3.1.2.	Analisis.....	21
3.1.3.	Rancangan dan Desain	21
3.1.4.	Implementasi	21
3.2.	Metode Pengumpulan Data	22
3.2.1.	Observasi.....	22
3.2.2.	Wawancara.....	23
3.2.3.	Studi Literatur	23
3.3.	Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2.1.	Tempat.....	23
3.2.2.	Waktu Penelitian	24
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....		25
4.1.	Analisa Permasalahan	25
4.2.	Analisa Kebutuhan Sistem	26
4.2.1.	Kebutuhan Perangkat Keras.....	26
4.2.3.	Kebutuhan Perangkat Lunak.....	26
4.3.	Perancangan Sistem	27
4.3.1.	Blok Diagram.....	27
4.3.2.	Alur Program.....	27
4.3.3.	Rangkaian Skema Kerja Sistem.....	29
4.4.	Desain Input atau Output	30
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		31
5.1.	Implementasi Sistem	31
5.1.1.	Implementasi Perangkat Keras.....	32
5.1.2.	Implementasi Perangkat Lunak.....	32
5.2.	Hasil Pengujian	33
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		36
6.1.	Kesimpulan	36

6.2. Saran.....	36
DAFTAR PUSTKA	37
LAMPIRAN	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Ikan Badut (<i>Clown Fish</i>).....	11
Gambar 2.2. ESP32.....	11
Gambar 2.3. Sensor Suhu DS18B20.....	12
Gambar 2.4. Sensor pH-4502C.....	13
Gambar 2.5. Motor Servo SG90.....	14
Gambar 2.6. LCD I2C 16x2.....	14
Gambar 2.7. Relay SRD-05VDC-SL-C.....	15
Gambar 2.8. Aquarium Liquid Filter WP1200.....	16
Gambar 2.9. Software Arduino IDE.....	17
Gambar 3.1. Prosedur Penelitian.....	20
Gambar 3.2. Tempat Penelitian.....	23
Gambar 4.1. Blok Diagram Alat.....	27
Gambar 4.2. Alur Proses Otomatis Kualitas Air dan Pemberian Pakan.....	28
Gambar 4.4. Skema Kerja Alat.....	29
Gambar 4.5. Desain <i>Input</i> atau <i>Output</i>	30
Gambar 5.1. Alat kualitas air dan pemberi pakan ikan.....	32
Gambar 5.2. Tampilan <i>Coding</i> Pada Arduino IDE.....	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Simbol <i>Flowchart</i>	17
Tabel 4.1. Pin Wiring Alat Kualitas Air dan Pemberian Pakan.....	29
Tabel 5.1. Hasil Pengujian	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesediaan Membimbing TA Pembimbing 1.....	A-1
Lampiran 2 Surat Kesediaan Membimbing TA Pembimbing 2.....	A-2
Lampiran 3 <i>Source Code</i>	B-1
Lampiran 4 Foto Dokumentasi.....	C-1
Lampiran 5 Foto Dokumentasi.....	C-2
Lampiran 6 Hasil Wawancara.....	D-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan badut atau *Clown fish* merupakan ikan karang tropis yang hidup diperairan hangat di wilayah terumbu karang dengan kedalaman kurang dari 50 cm dan berair jernih. Mereka hidup di dalam anemon laut dan mempunyai hubungan mutualisme. Anemon laut memberikan perlindungan bagi ikan badut, sementara ikan badut memberikan sisa makanan yang tidak dimakan olehnya pada anemon laut. *Clown fish* merupakan satu diantara 28 spesies anggota *genus amphiprion*, keluarga *Pomacentridae* yang diminati sebagai pajangan pada akuarium karena estetika warna tubuhnya yaitu orange cerah dengan sebagian besar berwarna putih atau cream dengan beberapa strip hitam tebal yang tersebar di seluruh tubuhnya, gerakan yang lincah, mempunyai postur tubuh kecil serta tidak ganas[1].

Memelihara ikan Badut memerlukan ketekunan dalam menjaganya supaya dapat tumbuh sehat. Hal ini dapat dilihat dari faktor lingkungan seperti kondisi air akuarium dan pakan yang diberikan. Kualitas air yang baik sangat penting untuk menjaga kesehatan serta keberhasilan ikan badut pada akuarium. Beberapa parameter yang perlu diperhatikan untuk menjaga kualitas air yang baik untuk ikan badut adalah suhu air, pH, salinitas, amonia, nitrit, dan nitrat. kondisi air yang baik buat ikan badut dengan kisaran 24 - 27°C, pH 7 – 8.5, dan salinitas 30 - 35 ppt (*part per thousand*). pH air yang

terlalu rendah bisa mengakibatkan penurunan jumlah sel darah putih dan peningkatan kadar glukosa darah[2]. kondisi air yang buruk bisa mengakibatkan stres pada ikan badut, bahkan bisa menyebabkan penyakit serta kematian.

Pemberian pakan secara manual pada ikan umumnya dilakukan dengan cara memberikan pakan secara langsung ke dalam air di dalam kolam atau akuarium ikan menggunakan waktu yang telah ditentukan sebelumnya. pemberian dan jumlah pakan yang diberikan perlu disesuaikan dengan ukuran dan jumlah ikan pada kolam. pemberian pakan yang tidak sesuai akan mengakibatkan terjadinya *overfeeding* yaitu pencemaran air serta gangguan kesehatan di ikan. Tapi banyak pemelihara ikan Badut yang kurang memperhatikan kondisi - kondisi tersebut. Hal ini dikarenakan pemelihara ikan Badut mempunyai kesibukan yang membuatnya lalai ketika memelihara ikan ini. Akibatnya, ikan Badut akan sakit bahkan mati serta mengakibatkan kerugian bagi pemelihara ikan itu sendiri[3]. oleh sebab itu, dibutuhkan suatu sistem otomatis buat membantu serta mendukung pemelihara pada pemberian pakan.

Dengan demikian, kualitas air dan pemberian pakan ikan sangat penting bagi pecinta dan pemelihara ikan hias. Seiring dengan perkembangan teknologi, lahirlah teknologi IoT (*Internet of Things*) memungkinkan alat otomatis untuk terhubung dengan jaringan internet dan mengirimkan data secara real-time [4].

Dalam tugas akhir ini fokus utama adalah pada pembuatan sistem *monitoring* alat kualitas air dan pemberi pakan otomatis berbasis IoT. Alat tersebut dapat digunakan untuk mengetahui kualitas air dan pemberi pakan ikan badut secara otomatis. Penjadwalan dan jumlah pakan diberikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan dan takaran pakan yang sudah ditentukan dengan ukuran dan jumlah ikan dalam kolam.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, adapun permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana membangun sebuah rancang bangun kualitas air dan pemberi pakan ikan hias *Clown fish* berbasis IoT agar dapat memonitoring secara otomatis.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar tidak meluas dari maksud dan tujuan penelitian ini, maka permasalahannya dibatasi sebagai berikut :

1. akuarium sebagai wadah untuk uji coba.
2. perancangan *system* dibuat dalam bentuk alat.
3. mikrocontroller menggunakan ESP32.
4. alat hanya memonitor kualitas air dan pakan ikan.
5. untuk menampilkan data kualitas air dan pemberian pakan ikan pada akuarium menggunakan *website*.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Sesuai dengan rumusan masalah yang ada, penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah alat dan *website* yang dapat menampilkan nilai kualitas air pada akuarium dan memonitoring pakan ikan hias *Clown fish*.

1.4.2 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Menambah wawasan mahasiswa dalam bidang teknologi dan informasi.
 - b. Menerapkan ilmu yang sudah didapatkan selama perkuliahan ke lapangan.
 - c. Menampilkan hasil yang diperoleh dalam bentuk laporan.
 - d. Menggunakan hasil atau data penelitian untuk dikembangkan menjadi Tugas Akhir.
2. Bagi Politeknik Harapan Bersama Tegal
 - a. Sebagai tolak ukur kemampuan dari mahasiswa dalam menyusun laporan.
 - b. Memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk terjun dan berkomunikasi langsung dengan masyarakat.
 - c. Mengukur kemampuan mahasiswa dalam menerapkan materi yang didapatkan selama di kampus.

- d. Sebagai bahan referensi dan dokumentasi kampus untuk penelitian selanjutnya.
3. Bagi Pemelihara Ikan Hias
 - a. Mengoptimalkan kesehatan ikan dan keberhasilan pemeliharaan bagi ikan dan organisme akuatik lainnya, sehingga meminimalkan resiko penyakit dan kematian ikan.
 - b. Menghemat waktu dan tenaga untuk memeriksa kualitas air secara manual, sehingga dapat fokus pada tugas-tugas lain dalam pemeliharaan akuarium.
 - c. Mengurangi penggunaan pakan secara berlebihan atau kekurangan pakan pada ikan hias yang dapat mengakibatkan dampak negatif pada lingkungan akuarium dan kesehatan ikan hias.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika laporan merupakan gambaran umum dari bab isi dari penulisan laporan tugas akhir. Adapun gambaran umum dari tiap bab adalah:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang isi laporan secara umum yang berisi enam sub bab yaitu, pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, analisa dan perancangan sistem, hasil dan pembahasan, dan penutup.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang teori-teori komponen yang digunakan pada Sistem Akuarium Ikan Hias *Clown fish*, seperti Sensor pH Air, Sensor Suhu, Motor Servo, dan teori-teori pendukung lainnya. Penyempurnaan dari latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, sistematika penulisan laporan penelitian.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan gambaran prosedur penelitian dalam metode *Waterfall* yang terdiri dari perencanaan, analisis permasalahan, desain, implementasi, serta metode pengumpulan data yang meliputi observasi di salah satu tempat budidaya ikan *Clown fish* di Kota Tegal, wawancara dan studi literatur.

BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan tentang analisis permasalahan, analisa kebutuhan sistem baik dalam perangkat keras atau *hardware* menggunakan Wemos D1 dan perangkat lunak atau *software* dengan menggunakan program Arduino IDE.

BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang implementasi dari sistem yang dibangun beserta kelebihan dan kekurangan yang diperoleh.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini membahas simpulan yang diperoleh dari hasil perancangan yang dibuat, pengujian serta saran-saran yang membangun untuk kesempurnaan tugas akhir.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Pada penelitian yang dilakukan oleh Haryanto, et al (2021) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Kualitas Air (pH dan Kekeruhan) pada Akuarium Berbasis *Internet of Things*. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah *research and development* dengan menggunakan *flowchart* sebagai metode untuk perancangan dan menggunakan bahasa pemrograman C. Penggunaan sensor pH Module V.1.1 pada alat *monitoring* kualitas air dapat menentukan kadar pH pada air akuarium dan alat akan melakukan pompa secara otomatis dengan batas ketentuan pH air diatas 8,0 dan untuk penggunaan *RED Turbidity* Sensor dapat menentukan tingkat kekeruhan pada air akuarium dengan batas ketentuan 25 NTU dan alat akan melakukan pompa secara otomatis jika melebihi dari batas ketentuan tingkat keruh[5].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Zulfikar, et al (2018) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Pengaruh warna wadah terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan badut (*Amphiprion ocellaris*). Penelitian ini dilakukan selama 45 hari yang bertempat di Laboratorium dan Hatcheri Budidaya Perairan Universitas Malikussaleh. Dengan alat yang digunakan dalam penelitian terdiri dari alat tulis, serok, wadah budidaya, *thermometer*, DO meter, pH meter, aerator, selang, *tissue*, kamera, *hand refractometer*,

cat semprot, *stopwatch*, sedangkan bahan yang digunakan terdiri dari; benih ikan badut, artemia dan air laut. pengaruh warna wadah terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan badut berpengaruh sangat nyata terhadap penambahan panjang dan kelangsungan hidup serta berpengaruh nyata terhadap penambahan bobot ikan badut. Pertumbuhan panjang dan bobot serta kelangsungan hidup dengan nilai terbaik terdapat pada perlakuan A (biru), panjang (0,19 cm), bobot (0,08 gram) dan kelangsungan hidup (95%). Nilai kualitas air sesuai untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup Ikan badut dengan kisaran nilai salinitas 30-34 ppt, suhu 26-29°C, pH 7-8 dan DO 4-7 ppm[6].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Supriadi dan Sumartono Ali Putra (2019) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Perancangan Sistem Penjadwalan dan *Monitoring* Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbais *Internet Of Things*. Mengontrol atau mengatur pemberian pakan ikan secara otomatis dapat menghemat waktu dan menghasilkan ikan yang berkualitas sesuai dengan yang diinginkan. Metode Peneliti ini terdiri beberapa *subs* sistem yang terdiri dari RTC, *Motor Servo*, *Load Cell*, *Server*. Perancangan pada sistem pemberi pakan ikan dikendalikan dengan Wemos D1 R1 sebagai bagian utama untuk menjalankan program dan pendeteksi sensor berat serta komponen - komponen yang digunakan seperti: RTC (pewaktu), Motor Servo 1, dan Motror Servo 2, modul sensor berat (*load cell*) mampu mendeteksi beban dengan baik walaupun terjadi kesalahan pembacaan sensor berat sebesar 0.05% dari alat pembanding berat[7].

2.2 Landasan Teori

2.2.1. Ikan Badut (*Clown fish*)

Ikan badut atau *Clown fish* adalah salah satu spesies ikan laut yang populer dengan warna cerah serta corak yang menarik. Ikan badut ini tersebar luas di sekitar terumbu karang tersebar luas di samudera, terutama di sekitar India Pasifik. *Amphiprion ocellaris* atau ikan badut adalah ikan badut yang terdiri dari 29 spesies, 28 spesies ikan badut adalah spesies dari genus *Amphiprion* dan satu spesies lagi merupakan spesies asal genus *Premnas*. Keduanya mempunyai tampilan cantik yang sama, bedanya *premnas* mempunyai ciri khas yaitu berupa duri *pre-opercular* di bawah mata. Secara umum, ikan badut mempunyai karakteristik tubuh berwarna cerah dengan garis-garis putih, tubuh yang cukup mungil (hanya sekitar 10-15 centimeter), serta sisik yang cukup besar dengan sirip punggung yang unik[8].

Kehidupan ikan badut tidak lepas dari simbiosis dengan anemon. Simbiosis dilakukan dengan cara memakan sisa-sisa atau jenis kotoran lainnya yang lain melekat pada tubuh anemon sehingga anemon bebas dari berbagai parasit. Ikan badut berjenis kelamin jantan. ketika betina dewasa mati, ikan badut jantan secara biologis mengganti jenis kelamin sebagai perempuan [9].



Gambar 2.1 Ikan Badut (*Clown fish*)

2.2.2. ESP32

ESP32 adalah rangkaian sistem hemat tenaga dengan mikrokontroler di sebuah *chip* menggunakan WLAN dan Bluetooth terintegrasi status ganda. Mikrokontroler ini telah mempunyai modul WiFi di sebuah chip, membuatnya sangat bermanfaat untuk membangun sistem software IoT. ESP32 adalah salah satu keluarga mikrokontroler paling terkenal disajikan dan dikembangkan oleh *Espressif Systems*. di core-nya adalah mikroprosesor *Tensilica Xtensa LX6 dual-core* atau *single-core* dengan kecepatan *clock* hingga 240MHz. ESP32 terintegrasi menggunakan *built-in* Sakelar antena, RF balun, *power amplifier*, tidak bersuara Penguat penerima, filter, dan manajemen daya modul, Menambahkan GPIO dan mendukung Bluetooth Rendah energi gr[10].



Gambar 2.2 ESP32

2.2.3. Sensor Suhu DS18B20

Sensor Suhu DS18B20 adalah perangkat untuk memantau suhu dan kelembaban air di lingkungan *akuakultur*. Sensor suhu DS18B20 menggunakan koneksi kabel tunggal yang memungkinkan beberapa sensor DS18B20 dihubungkan ke satu pin mikrokontroler. Sensor beroperasi dalam rentang suhu yang luas dari -55°C hingga $+125^{\circ}\text{C}$ dengan akurasi $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ pada suhu -10°C hingga $+85^{\circ}\text{C}$. Sensor ini juga memiliki resolusi suhu yang tinggi hingga 12 bit yang artinya sensor ini dapat mengukur suhu dengan sangat presisi. Sensor suhu DS18B20 memiliki beberapa komponen seperti resistor, termistor atau termokopel yang sensitif terhadap perubahan suhu. Mengukur suhu air sangat penting dalam berbagai aplikasi termasuk industri, pertanian, lingkungan dan juga akuakultur seperti budidaya ikan[11].



Gambar 2.3. Sensor Suhu DS18B20

2.2.4. Sensor pH-4502c

Sensor pH air adalah alat yang digunakan untuk mengukur keasaman atau kebasaan air. Sensor ini bekerja dengan mengubah

perubahan pH larutan menjadi sinyal listrik, yang kemudian diubah oleh pH meter (pengukur pH)[12].

Sensor pH mendeteksi konsentrasi ion hidrogen (H^+) dan ion hidroksida (OH^-) di dalam air. Jika konsentrasi ion H^+ lebih besar dari OH^- , maka larutan bersifat asam dengan pH di bawah 7. Sebaliknya, jika konsentrasi ion OH^- lebih besar dari H^+ , maka larutan bersifat basa dengan pH lebih besar dari 7. Ketika konsentrasi ion H^+ dan OH^- sama, larutannya netral dan pH-nya 7[13].



Gambar 2.4. Sensor pH-4502c

2.2.5. Motor Servo SG90

Motor servo adalah jenis motor listrik yang dirancang untuk gerakan yang presisi dan terukur. *Motor servo* memiliki 3 kabel yaitu input *Vcc*, *ground* dan *PW*. Frekuensi sinyal *PW* yang digunakan untuk layanan adalah 50 Hz dihasilkan setiap 20 ms. *Motor servo continuous* dapat berputar hingga 360° derajat *Motor servo* digunakan untuk mengontrol gerakan *Toys* (mainan) seperti model mobil, pesawat, kapal dan helikopter[14].



Gambar 2.5. Motor Servo SG90

2.2.6. LCD I2C 16 x 2

LCD adalah modul LCD yang dikontrol secara seri menurut protokol I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) atau protokol TWI (*Two Wire Interface*). Biasanya modul LCD digerakkan secara paralel untuk jalur data dan kontrol. Namun, garis paralel mengambil banyak pin dari sisi pengontrol (misalnya Arduino, Android, PC, dll.)[15].



Gambar 2.6. LCD I2C 16x2

2.2.7. Relay SRD-05VDC-SL-C

Relay adalah suatu komponen yang digunakan untuk mengontrol aliran arus yang besar melalui tegangan kecil. Relay adalah saklar *magnetic*, saat *coil* relay diberi magnet, maka dia akan menarik lever *arm*, yang dianggap armatur. Titik hubungan di armatur akan menutup atau membuka sesuai posisi awalnya. Posisi awal mengacu di posisi hubungan sebelum solenoid dialiri listrik. ada relay *normaly open* (NO) dan *normaly closed* (NC)[16].



Gambar 2.7. Relay SRD-05VDC-SL-C

2.2.8. Aquarium Liquid Filter WP1200

Aquarium Liquid Filter (aerator) berfungsi untuk menyuplai oksigen ke dalam air sekaligus menetralsir gas beracun yang ada di dalam akuarium. Adapun berbagai jenis dan merek *aerator* tersedia di pasaran menggunakan harga yang bervariasi. Salah satunya yaitu *aquarium liquid filter*. alat ini memiliki fungsi ganda, yaitu sebagai *aerator* sekaligus penyaring kotoran[17].



Gambar 2.8. Aquarium Liquid Filter WP1200

2.2.9. *Software Arduino IDE*

Arduino ide merupakan lingkungan pengembangan terintegrasi (ide) yang digunakan untuk memprogram serta mengontrol mikrokontroler Arduino. Arduino ide menyediakan antarmuka pemrograman yang mudah dipergunakan yang bisa diunduh secara gratis dari website Arduino[18].

Arduino ide bisa ditulis dengan kode pemrograman dalam bahasa pemrograman yang simpel dipahami seperti C atau C++. Kode program lalu dikompilasi menjadi kode biner yang dapat diunggah ke papan Arduino melalui kabel USB atau jaringan nirkabel. sesudah dimuat, papan Arduino dapat digunakan buat mengontrol berbagai perangkat elektronika seperti lampu, motor, sensor, dan lainnya[19].

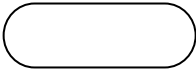
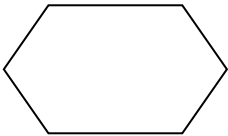


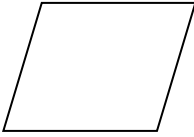
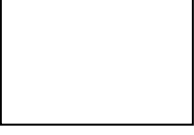

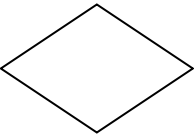
Gambar 2.9. Software Arduino IDE



2.2.10. Flowchart

Flowchart adalah diagram yang berisi langkah-langkah dan keputusan untuk menyelesaikan suatu proses pemrograman. Setiap langkah ditampilkan secara skematis dan dihubungkan dengan garis atau panah. Fungsi utama *flowchart* adalah untuk menunjukkan alur program dari satu proses ke proses lainnya [20].

Tabel 2.1 Simbol Flowchart

Simbol	Keterangan
	Terminator / Terminal Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan state awal dan state akhir suatu flowchart program.
	Preparation / Persiapan Merupakan simbol yang digunakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang akan digunakan dalam program. Bisa berupa pemberian harga awal, yang ditandai dengan nama variabel sama dengan ('') untuk tipe string, (0) untuk tipe numeric, (.F./.T.) untuk tipe Boolean dan ({//}) untuk tiper tanggal.

Simbol	Keterangan
	<p><i>Input Output / Masukan keluaran</i> Merupakan simbol yang digunakan untuk memasukkan nilai dan untuk menampilkan nilai dari suatu variabel. Ciri dari simbol ini adalah tidak ada operator baik operator aritmatika hingga operator perbandingan. Yang membedakan antara masukan dan keluaran adalah jika Masukan cirinya adalah variabel yang ada didalamnya belum mendapatkan operasi dari operator tertentu, apakah pemberian nilai tertentu atau penambahan nilai tertentu. Adapun ciri untuk keluaran adalah biasanya variabelnya sudah pernah dilakukan pemberian nilai atau sudah dilakukan operasi dengan menggunakan operator tertentu.</p>
	<p><i>Process / Proses</i> Merupakan simbol yang digunakan untuk memberikan nilai tertentu, apakah berupa rumus, perhitungan counter atau hanya pemberian nilai tertentu terhadap suatu variabel.</p>
	<p><i>Predefined Process / Proses Terdefinisi</i> Merupakan simbol yang penggunaannya seperti link atau menu. Jadi proses yang ada di dalam simbol ini harus di buatkan penjelasan flowchart programnya secara tersendiri yang terdiri dari terminator dan diakhiri dengan terminator.</p>
	<p><i>Decision / simbol Keputusan</i> Digunakan untuk menentukan pilihan suatu kondisi (Ya atau tidak). Ciri simbol ini dibandingkan dengan simbol-simbol flowchart program yang lain adalah simbol keputusan ini minimal keluaran arusnya 2 (dua), jadi Jika hanya satu keluaran maka penulisan simbol ini adalah salah, jadi diberikan pilihan jika kondisi bernilai benar (true) atau salah (false). Sehingga jika nanti keluaran dari simbol ini adalah lebih dari dua bisa dituliskan. Khusus untuk yang keluarannya dua, harus diberikan keterangan Ya dan Tidaknya pada arus yang keluar.</p>

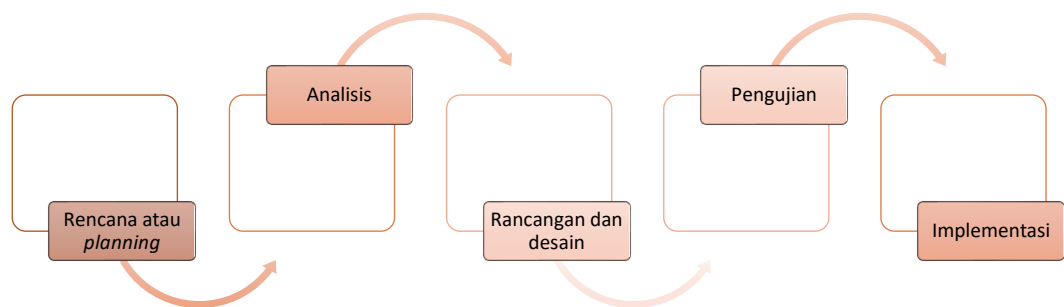
Simbol	Keterangan
	<p>Connector</p> <p>Konektor dalam satu halaman merupakan penghubung dari simbol yang satu ke simbol yang lain. Tanpa harus menuliskan arus yang panjang. Sehingga akan lebih menyederhanakan dalam penggambaran aliran programnya, simbol konektornya adalah lingkaran, sedangkan Konektor untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lainnya yang berbeda halaman, maka menggunakan simbol konektor yang segi lima, dengan diberikan identitasnya, bisa berupa karakter alfabet A – Z atau a – z atau angka 1 sampai dengan 9.</p>
	<p>Arrow / Arus</p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan aliran dari sebuah <i>flowchart</i> program. Karena berupa arus, maka dalam menggambarkan arus data harus diberi simbol panah.</p>

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

prosedur penelitian adalah serangkaian langkah atau tahapan sistematis yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian yang sudah ditentukan. prosedur penelitian yang akan dilakukan dengan penjelasan dari masing-masing bagan alur dapat dilihat di gambar 3.1[21].



Gambar 3.1. Prosedur penelitian

3.1.1. Rencana atau *planning*

Rencana atau *planning* adalah proses merancang atau merumuskan rencana untuk mencapai tujuan atau hasil yang diinginkan. Perencanaan yang dilakukan pada penelitian ini yakni membuat Rancang Bangun Kualitas Air Akuarium dan Pemberi Pakan Ikan Hias *Clown fish* Otomatis Berbasis IoT yaitu menggunakan Website dan alat mikrocontroller beserta sensor - sensor yang akan dipergunakan untuk penelitian ini.

3.1.2. Analisis

Proses analisis data dimulai dengan melihat seluruh data ikan hias *Clown fish* yang dibudidayakan di kalangan masyarakat terutama pencinta ikan hias *Clown fish*, untuk mendapatkan data yang akurat dilakukan analisis terkait ikan hias *Clown fish* serta mengumpulkan data dari sumber jurnal. menjadi data pendukung buat membuat alat Rancang Bangun Kualitas Air Akuarium dan Pemberi Pakan Ikan Hias *Clown fish* Otomatis Berbasis Iot.

3.1.3. Rancangan dan desain

Rancangan pada penelitian ini adalah suatu cara yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian dan menjelaskan setiap prosedur penelitian mulai dari tujuan penelitian hingga dengan analisis data. Adapaun Desain atau rancangan yang akan dibuat menggunakan tools mikrocontroller ESP32, Sensor pH, Sensor Suhu, *Motor Servo*, *Relay*, dan Adapter yang digunakan buat membuat alat Rancang Bangun Kualitas Air Akuarium dan Pemberi Pakan Ikan Hias *Clown fish* Otomatis Berbasis Iot.

3.1.4. Pengujian

Pengujian Rancang Bangun Kualitas Air Akuarium dan Pemberi Pakan Ikan Hias *Clown fish* Otomatis Berbasis IOT upaya untuk menguji sistem dan menyatukan informasi data ikan hias *Clown fish*. Adapun maksud dari *project* ini yaitu untuk mengetahui sistem *monitoring* dan kontrol melalui *website* berjalan dengan baik.

3.1.5. Implementasi

Implementasi adalah proses pelaksanaan rencana atau strategi yang sudah dibuat atau direncanakan sebelumnya. Implementasi adalah penerapan konsep atau planning pada tindakan atau tindakan tertentu untuk mencapai hasil yang diinginkan. Proses implementasi mencakup langkah-langkah seperti pengorganisasian sumber daya dan tenaga kerja, pengaturan jadwal dan waktu, pengembangan metode dan proses kerja. Tujuan implementasi adalah untuk mencapai hasil atau tujuan tertentu secara efisien dan efektif. alat Rancang Bangun Kualitas Air Akuarium dan Pemberi Pakan Ikan Hias *Clown fish* Otomatis Berbasis Iot merupakan upaya untuk memudahkan pembudidaya ikan hias buat mengontrol serta memonitoring secara keseluruhan supaya efisien.

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1. Observasi

Observasi adalah proses mengamati suatu objek tertentu secara langsung dengan tujuan memperoleh sejumlah data serta informasi terkait objek tersebut. pada penelitian ini dilakukan observasi di Desa Tegalsari Kota Tegal untuk mengetahui dan mendapatkan informasi secara langsung tentang pemeliharaan ikan hias *Clown fish*.

3.2.2. Wawancara

Wawancara adalah cara mengumpulkan data atau informasi dengan cara bertemu langsung dengan narasumber. Tujuannya adalah untuk mendapatkan gambaran umum tentang subjek yang diteliti. Dalam penelitian ini wawancara dilakukan dengan Mas Dimas sebagai narasumber untuk memperoleh pengetahuan dan informasi tentang ikan hias dalam budidaya ikan.

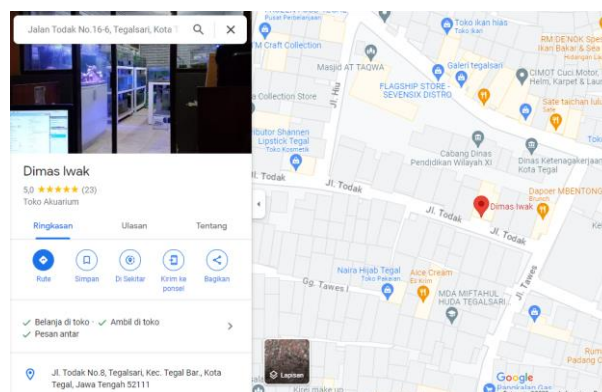
3.2.3. Studi literatur

Studi literatur merupakan mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan literatur yang didapat bersumber dari jurnal serta buku-buku yang sesuai dengan tema permasalahan.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1 Tempat

Tempat penelitian ini dilakukan di Desa Tegalsari Kecamatan Tegal Barat Kota Tegal.



Gambar 3.2. Tempat Penelitian

3.3.2 Waktu Penelitian

Adapun kegiatan Observasi ini dilaksanakan selama 1 minggu untuk mengetahui budidaya ikan hias air laut (*Clown fish*) dengan perincian sebagai berikut :

1. Hari atau Tanggal : Senin, 8 Mei 2023 – Senin, 15 Mei 2023
2. Waktu Penelitian : Pukul 17.00 – 21.00 WIB

Demikian waktu penelitian kegiatan Observasi yang dilaksanakan mahasiswa di Desa Tegalsari Kecamatan Tegal Barat Kota Tegal.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisa Permasalahan

Masalah padatnya kegiatan masyarakat dapat berdampak pada kehidupan yang relatif rumit. salah satunya terkait dengan perawatan ikan hias termasuk ikan badut atau *Clown fish*, cara pemberian pakan ikan, memperhatikan suhu, kekeruhan air, nilai PH air akuarium, serta mengetahui keadaan ikan. Memelihara ikan badut tidaklah mudah, ketelitian serta ketekunan dalam perawatan adalah salah satu faktor utama yang harus dimiliki seseorang jika ingin membudidayakan ikan hias. *Clown fish* merupakan ikan yang sangat populer pada kalangan masyarakat awam dan karena itu tidak efektif jika dalam perawatan masih dengan manual dalam operasi sehari-hari.

Memelihara ikan badut dengan memberi makan secara manual merupakan tantangan tersendiri bagi para pemelihara ikan. Selain makanan, kondisi air juga menjadi persoalan dalam hal suhu, kekeruhan dan pH air yang bisa mempengaruhi kondisi ikan. Pembudidaya ikan badut membutuhkan penggunaan teknologi. menurut informan (Pak Dimas), kondisi air yang buruk berdampak buruk bagi ikan. diantaranya kesehatan ikan terganggu, ikan mengalami stres, dll. Tentunya hal ini bisa menyebabkan masalah Jika nelayan tidak memperhatikan kondisi akuarium serta ikannya.

4.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan menentukan spesifikasi kebutuhan alat untuk alat yang akan dirancang, perencanaan implementasi sistem berkaitan dengan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang diperlukan dalam merancang sistem *monitoring* alat kualitas air dan pemberi pakan otomatis berbasis IoT .

4.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Pembuatan implementasi sistem akuarium ikan hias ikan badut atau *Clown fish* ini memerlukan spesifikasi perangkat keras berikut:

1. Sensor pH-4502C
2. Sensor Suhu DS18B20
3. Motor Servo SG90
4. LCD I2C 16 x 2
5. Kabel Jumper
6. ESP32
7. Adapter 12V 5A
8. Relay SRD-05VDC-SL-C
9. Aquarium Liquid Filter WP1200

4.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem akuarium ini yaitu seperti :

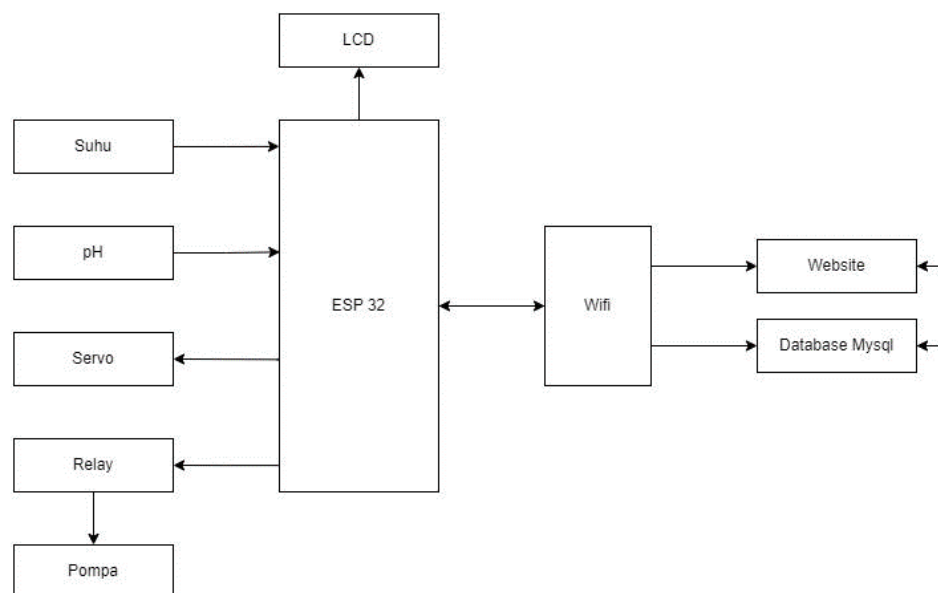
1. Arduino IDE

4.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem ini dilakukan menggunakan perencanaan sistem, implementasi sistem, serta ujicoba sistem. Untuk mempermudah dalam merancang dan membuat sistem akuarium ikan badut atau *Clown fish*, maka dibuat sebuah Flowchart, Perancangan Perangkat Keras serta Diagram Blok.

4.3.1. Blok Diagram

Diagram blok adalah diagram berbentuk kotak (blok) yang digunakan untuk menjelaskan suatu proses kerja sebab akibat antara *Input* dan *Output* dari sistem fisik.

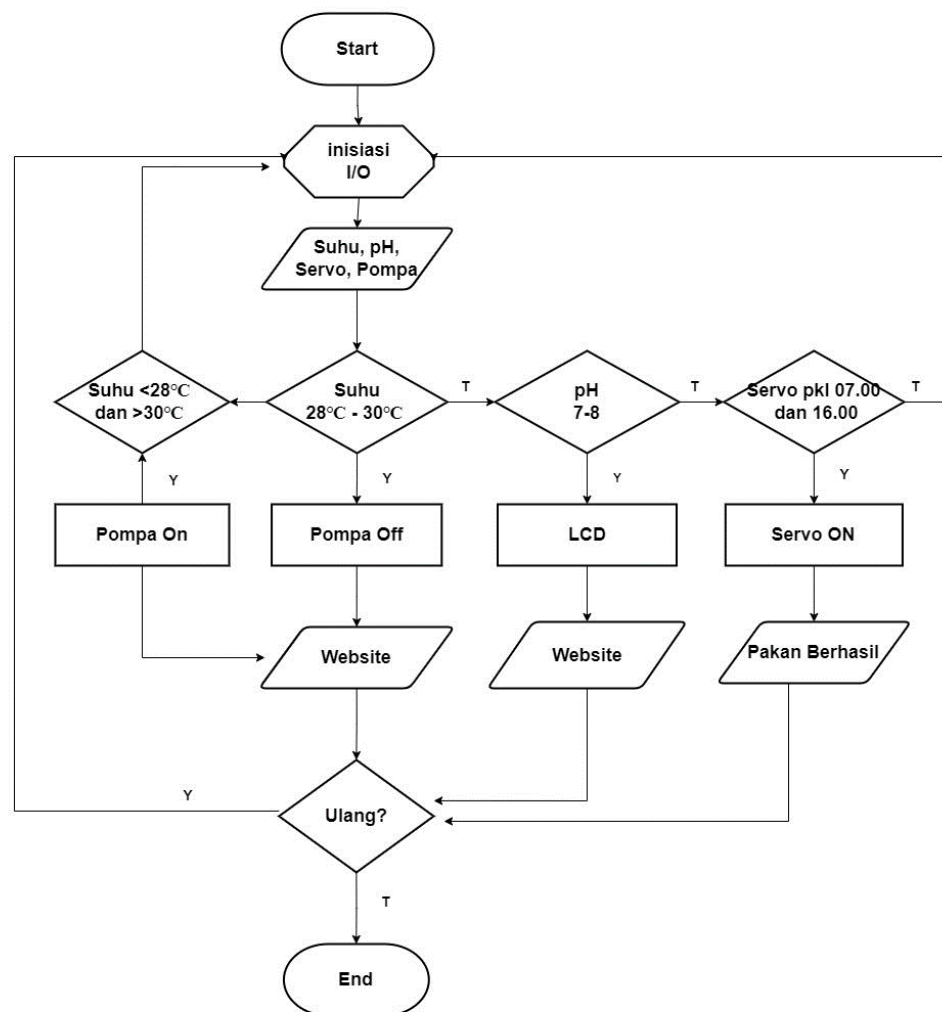


Gambar 4.1. Blok Diagram Alat

4.3.2. Alur Program

Alur program adalah diagram yang menunjukkan langkah-langkah dan keputusan yang terlibat dalam menyelesaikan proses

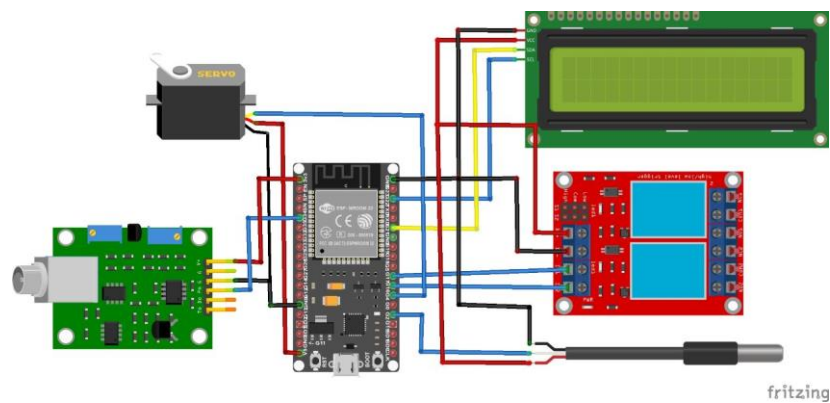
pemrograman. Prinsip kerja alat yang menjadikan Sensor pH, Sensor Suhu, Relay dan Motor servo sebagai komponen utama pada proyek ini. Sensor pH sebagai salinitas kualitas air, Sensor Suhu sebagai pengatur suhu pada akuarium dan Motor Servo sebagai alat pemberi pakan ikan secara *real-time*. Untuk mengirimkan data berupa informasi untuk monitoring dan mengontrol alat melalui *Website* seperti pada gambar berikut.



Gambar 4.2. Alur Alat Otomatis Kualitas Air dan Pemberian Pakan

4.3.3. Rangkaian Skema Kerja Sistem

Perangkat dirancang dan disusun dengan catu daya adaptor 12V 5A. Alat yang terhubung jaringan koneksi internet yang nanti akan digunakan user untuk mengetahui adanya aktivitas *monitoring* melalui *website*. Rangkaian atau skema yang dibuat agar mempermudah pembaca alur komponen.



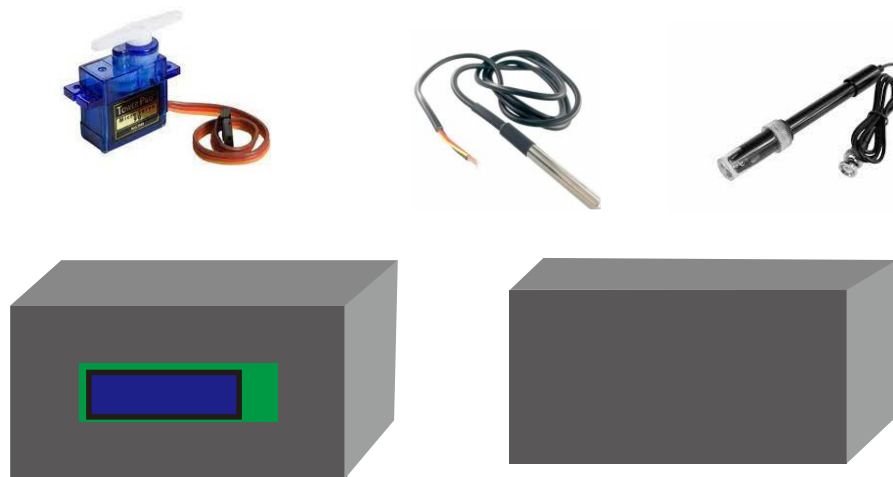
Gambar 4.4. Skema Kerja Alat

Tabel 4.1. *Pin wiring* Alat Kualitas Air dan Pemberi Pakan

No.	Nama Komponen	Pin	Pin	Pin	Pin
1.	ESP32 pH-4502C	3.3V VCC	D34 PO	-	GND
2.	ESP32 Suhu DS18B20	5V VCC	D2 DATA	-	GND
3.	ESP32 Servo SG90	5V VCC	D4 DATA	-	GND
4.	ESP32 LCD I2C 16x2	5V VCC	SDA SDA	SCL SCL	GND
5.	ESP32 Relay 5v	5V VCC	D16 IN 1	D17 IN 2	GND

4.4 Desain *Input* atau *Output*

Alat *monitoring* kualitas air dan pemberi pakan ikan hias *Clown fish* merupakan alat yang dapat mendeteksi nilai suhu, pH dan pemberian pakan pada akuarium. Untuk mengontrol alat *monitoring* menggunakan *website* yang dirancang untuk mengontrol dan memonitoring. Jika data masuk akan ditampilkan melalui *website*.



Gambar 4.5. Desain *Input* atau *Output*

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Implementasi Sistem

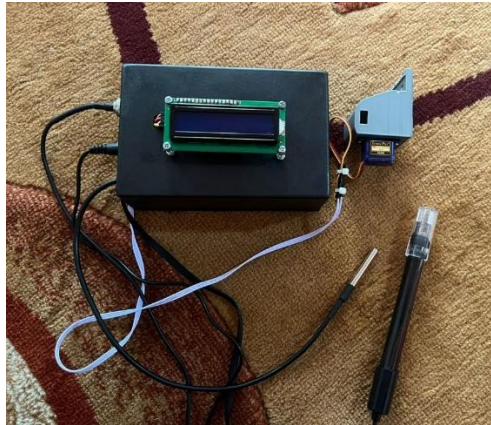
Setelah melakukan penelitian, disimpulkan bahwa analisis sistem, analisis masalah, dan analisis kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak diperlukan untuk membangun sistem alat ini. Implementasi sistem merupakan langkah-langkah untuk melengkapi konsep perancangan sistem yang telah disusun sebelumnya agar sistem dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Oleh karena itu, dilakukan rencana implementasi atau uji coba terlebih dahulu untuk mengendalikan biaya, waktu yang diperlukan, alat-alat yang dibutuhkan dan menguji fungsi alat yang digunakan.

Tahap implementasi diawali dengan persiapan komponen perangkat keras seperti sensor pH-4502c, sensor suhu DS18B20, ESP32, motor servo, LCD I2C, Aquarium Liquid Filter, kabel jumper dan adaptor. Langkah selanjutnya adalah menyiapkan komponen software pada Arduino IDE, dilanjutkan dengan pemasangan hardware dan langkah terakhir adalah menguji alat kualitas air akuarium dan pemberi pakan ikan hias *Clown fish*.

Implementasi alat kualitas air akuarium dan display data pengumpan ikan hias ikan badut pada layar LCD I2C, server utamanya adalah ESP32.

5.1.1. Implementasi Perangkat Keras

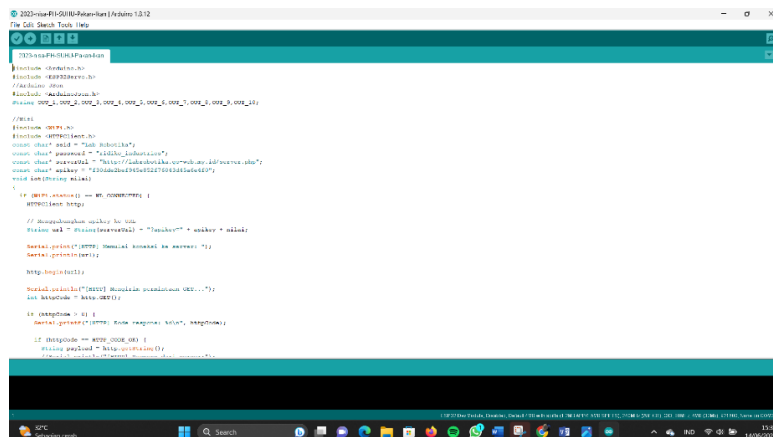
Implementasi perangkat keras adalah implementasi fisik dan penggunaan perangkat keras komputer atau sistem elektronik dalam lingkungan atau konteks tertentu. Berikut ini merupakan tampilan gambar tentang penerapan implementasi perangkat keras.



Gambar 5.1. Alat kualitas air dan pemberi pakan ikan

5.1.2. Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dapat digunakan mengimplementasikan sistem ini yaitu Aplikasi Arduino IDE.



Gambar 5.2. Tampilan Coding Pada Arduino IDE

5.2. Hasil Pengujian

Pengujian sistem adalah proses meninjau dan memvalidasi sistem secara keseluruhan untuk memastikan bahwa sistem memenuhi persyaratan fungsional dan non-fungsional yang telah ditentukan sebelumnya. Tahap pengujian dimulai dengan merumuskan rencana pengujian kemudian dilanjutkan dengan pencatatan hasil pengujian.

Tabel 5.1. Hasil Pengujian

No.	Jenis pengujian	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	pH	Apabila pH dicelupkan di akuarium pH akan membaca nilai.	pH <7 ppt, air jernih.	3 ikan yang diujikan, semua ikan hidup.
2.	pH	Apabila pH dicelupkan di akuarium pH akan membaca nilai.	pH 7 – 8 ppt, air jernih.	3 ikan yang diujikan, semua ikan hidup.
3.	pH	Apabila pH dicelupkan di akuarium pH akan membaca nilai.	pH >8 ppt, air keruh.	3 ikan yang diujikan, 2 ikan hidup. 1 ikan mati.
4.	Suhu	Apabila Suhu dicelupkan di akuarium Suhu akan membaca nilai.	Suhu <28°C, suhu menurun.	3 ikan yang diujikan, semua ikan hidup.
5.	Suhu	Apabila Suhu dicelupkan di akuarium Suhu akan membaca nilai.	Suhu 28 - 30°C, suhu normal.	3 ikan yang diujikan, semua ikan hidup.

No.	Jenis pengujian	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
6.	Suhu	Apabila Suhu dicelupkan di akuarium Suhu akan membaca nilai.	Suhu >30°C, suhu meningkat.	3 ikan yang diujikan, 2 ikan hidup. 1 ikan mati.
7.	Servo	Apabila penjadwalan pada <i>website</i> aktif maka servo akan bergerak sesuai waktu yang ditentukan.	Servo bergerak 90° sesuai waktu selama 2 kali putaran lalu kembali ke posisi awal.	Pakan berhasil diberikan
8.	Pompa	Apabila suhu <28°C pompa on	Pompa 1 menguras air akuarium keluar dan pompa 2 mengisi air bersih dari luar ke dalam akuarium.	Pompa ON
9.	Pompa	Apabila suhu 28 - 30°C pompa off	Pompa 1 menguras air akuarium keluar dan pompa 2 mengisi air bersih dari luar ke dalam akuarium.	Pompa OFF

No.	Jenis pengujian	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
10.	Pompa	Apabila suhu >30°C pompa on	Pompa 1 menguras air akuarium keluar dan pompa 2 mengisi air bersih dari luar ke dalam akuarium.	Pompa ON

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian, analisis, perancangan, dan implementasi sistem yang telah dilakukan, serta berdasarkan dari rumusan dan batasan masalah yang ada, maka dapat diambil kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Rancang bangun Kualitas Air Akuarium dan Pemberi Pakan Ikan Hias *Clown fish* Berbasis IoT telah berhasil dirancang dan dibuat menggunakan ESP32.
2. Dari hasil pengujian menunjukkan alat dapat mengetahui nilai data Suhu, pH, dan pemberian pakan dan mampu memberikan informasi melalui tampilan pada layar LCD dan website.

6.2 Saran

Sistem ini mempunyai kelemahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penelitian ini memberi beberapa saran yang dapat digunakan sebagai acuan peneliti atau pengembangan selanjutnya yaitu sebagai berikut :

1. Penambahan komponen yang digunakan untuk mendapatkan hasil data yang lebih akurat.
2. Penggunaan *buzzer* guna memperingati nilai pada tiap sensor melebihi batas yang telah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Supriadi and S. A. Putra, "PERANCANGAN SISTEM PENJADWALAN DAN MONITORING PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THING," *Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Ipteks*, pp. 33-40, 2019.
- [2] Haryanto, Kristono and M. Fadhil, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air (pH dan Kekeruhan) pada Akuarium Berbasis Internet of Things," *GO INFOTECH: JURNAL ILMIAH STMIK AUB*, pp. 185-195, Vol.27 No.2, December 2021.
- [3] M. Sahnah and Y. Rafsyam, "Perancangan Aplikasi Android Untuk Memonitoring Salinitas dan Suhu Air Aquarium pada Budidaya Ikan Badut," *SPEKTRAL : Journal Of Communications, Antennas and Propagation*, pp. 119-124, 2022.
- [4] F. Adani and S. Salsabil, "INTERNET OF THINGS: INTERNET OF THINGS:," *ISU TEKNOLOGI STT MANDALA*, pp. 92-99, 2019.
- [5] S. Ade Putra Ode Amane, et all. PEMANFAATAN DAN PENERAPAN INNTERNET OF THINGS (IOT) DI BERBAGAI BIDANG, Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [6] E. Suwasono, *Aneka Ragam Ikan Air Laut dan Air Tawar*, Semarang: ALPRIN, 2010.
- [7] S. K. M. Faikul Umam, S. M. Hairil Budiarto and . Ach. Dafid, *MOTOR LISTRIK*, Malang: Media Nusa Creative, 2017.
- [8] S. M. Shofwan Hanief and S. Dian Pramana, *PENGEMBANGAN BISNIS PARIWISATA DENGAN MEDIA SISTEM INFORMASI*, Yogyakarta: Penerbit ANDI (Anggota IKAPI), 2018.

- [9] R. Habibi and R. Karnovi, TUTORIAL MEMBUAT APLIKASI SISTEM MONITORING TERHADAP JOB DESK OPERATIONAL HUMAN CAPITAL (OHC), Bandung: Kreatif Industri Nusantara, 2020.
- [10] O. Alexander and U. Supriyadi, TUTORIAL MEMBUAT APLIKASI SEDERHANA MENGGUNAKAN ANDROID STUDIO, Bandung: PENERBIT MEDIA SAINS INDONESIA, 2021.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Kesiediaan Membimbing TA Pembimbing 1

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arif Rakhman, S.E, S.Pd, M.Kom
NIDN : 0623118301
NIPY : 05.016.291
Jabatan Struktural : Koordinator SPMI Prodi D3 Teknik Komputer
Jabatan Fungsional : Lektor

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

Nama : ASLIKHATUN NISA
NIM : 20040082
Program Studi : DIII Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN KUALITAS AIR AKUARIUM DAN PEMBERI PAKAN IKAN HIAS CLOWN FISH OTOMATIS BERBASIS IOT

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 11 Maret 2023

Mengetahui
Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer, Dosen Pembimbing I,



Ida Afriliana, S.T., M.Kom
NIPY. 12.013.168

Arif Rakhman, S.E, S.Pd, M.Kom
NIPY. 05.016.291

Lampiran 2 Surat Kesiediaan Membimbing TA Pembimbing 2

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lukmanul Khakim, S.Kom, M.Tr.T, IPP
NIDN : 0604059004
NIPY : 08.017.343
Jabatan Struktural : Koordinator Akademik Prodi D3 Teknik
Komputer
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing II pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

Nama : ASLIKHATUN NISA
NIM : 20040082
Program Studi : DIII Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN KUALITAS AIR AKUARIUM DAN PEMBERI
PAKAN IKAN HIAS CLOWN FISH OTOMATIS BERBASIS IOT

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 11 Maret 2023

Mengetahui
Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,

Dosen Pembimbing II,



Ida Afriliana, S.T., M.Kom
NIPY. 12.013.168

Lukmanul Khakim, S.Kom, M.Tr.T, IPP
NIPY. 08.017.343

Lampiran 3 Source Code

```
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <ESP32Servo.h>
#include <ArduinoJson.h>
#include <ArduinoJson.hpp>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_PCF8574.h>

//Wifi
#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>
#define ONE_WIRE_BUS 2 // Pin data sensor DS18B20
#define ACID_SENSOR_PIN 34 // Pin analog sensor kadar asam
#define RelayPin1 16 // Pin Pada Relay
#define RelayPin2 17 // Pin Pada Relay

Servo myservo;

int servoPin = 4; // PIN Servo

const char* ssid = "Iphone";
const char* password = "12345678910";

bool flag = false; //Untuk menandakan servo sudah berputar 1x pada
menit tsb

bool flag1 = false; //Untuk menandakan servo sudah berputar 1x pada
menit tsb

OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);

DallasTemperature sensors(&oneWire);

LiquidCrystal_PCF8574 lcd(0x27);
```

```

void setup() {
    //deklarasi PIN
    Serial.begin(9600);

    sensors.begin();

    pinMode(RelayPin1, OUTPUT);
    pinMode(RelayPin2, OUTPUT);

    myservo.attach(servoPin);

    lcd.begin(16,2);

    lcd.setBacklight(255);

    //Wifi
    WiFi.begin(ssid, password);

    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
        delay(500);
        Serial.print(".");

        lcd.clear();

        lcd.setCursor(1,0);

        lcd.print("Koneksi Server");

        lcd.setCursor(2,1);

        lcd.print(".....");
    }

    delay(100);
}

void loop() {

    float temperature = readTemperature();

    float acidLevel = readAcidLevel();

    int relay = 0;

    lcd.clear();

    lcd.setCursor(3,0);

    lcd.print("Suhu = ");

```

```

    lcd.print(temperature);
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("Nilai ph = ");
    lcd.print(acidLevel);
    if (temperature < 28){
        digitalWrite(RelayPin1, LOW);
        digitalWrite(RelayPin2, LOW);
        relay = 1;
    }else if(temperature > 30){
        digitalWrite(RelayPin1, LOW);
        digitalWrite(RelayPin2, LOW);
        relay = 1;
    }else{
        digitalWrite(RelayPin1, HIGH);
        digitalWrite(RelayPin2, HIGH);
        relay = 0;
    }
    getPakan1();
    getPakan2();
    send(temperature,acidLevel,relay);
}

// Configurasi untuk mengirim data ke website
void send(float temperature, float acidLevel, int relay){
    if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
        HTTPClient http;

        String          serverUrl          =          "https://monitoring-
aquarium.karyatugasakhir.com/api";

        // Menambahkan data yang ingin dikirim sebagai parameter ke URL

```

```

        serverUrl
        "?celcius="+ (String) temperature+"&ph="+ (String) acidLevel+"&pompa_1
        "+ (String) relay;

        http.begin(serverUrl);

        int httpCode = http.GET();

        //print respon dari website
        if (httpCode > 0) {
            String response = http.getString();
            Serial.println(response);
        } else {
            Serial.println("Error on HTTP request");
        }

        http.end();
    }
}

// konfigurasi pembacaan sensor suhu Ds18b20
float readTemperature() {
    sensors.requestTemperatures();

    float temperatureC = sensors.getTempCByIndex(0);

    return temperatureC;
}

// konfigurasi pembacaan sensor PH
float readAcidLevel() {
    int acidSensorValue = analogRead(ACID_SENSOR_PIN); // Membaca
    nilai analog dari sensor pH

    float voltage = acidSensorValue * (3.3 / 4095.0); // Mengkonversi
    nilai analog menjadi tegangan (diasumsikan referensi tegangan 3.3V)

    // Menggunakan persamaan kalibrasi sesuai dengan karakteristik
    sensor pH yang Anda gunakan

```

```

float acidLevel = map(voltage, 0.0, 3.3, 0.0, 14.0); //
Menyesuaikan dengan rentang sensor kadar asam

if (acidLevel > 8) {
    acidLevel = 7 + (1/random(1,9));
}else if (acidLevel < 4) {
    acidLevel = 6 + (1/random(1,9));
}else{
}
return acidLevel;
}
// konfigurasi perputaran servo
void servo_on() {
    // Menggerakkan servo ke posisi awal
myservo.write(0);
delay(500);

    // Menggerakkan servo ke posisi tengah
myservo.write(90);
delay(500);

    // Menggerakkan servo ke posisi awal
myservo.write(0);
delay(500);

    // Menggerakkan servo ke posisi tengah
myservo.write(90);
delay(500);
}
// konfigurasi penerimaan perintah waktu servo berjalan

```

```

void getPakan1(){
    if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
        HTTPClient http;

        // Menggabungkan apikey ke URL
        String url = "https://monitoring-
aquarium.karyatugasakhir.com/api/getPakan1";

        Serial.print("[HTTP] Memulai koneksi ke server: ");
        Serial.println(url);

        http.begin(url);

        Serial.println("[HTTP] Mengirim permintaan GET...");
        int httpCode = http.GET();

        if(httpCode > 0){
            Serial.printf("[HTTP] Kode respons: %d\n", httpCode);
            if(httpCode == HTTP_CODE_OK){
                String json = http.getString();
                if(json.length() > 0){
                    DynamicJsonDocument doc(1024);
                    deserializeJson(doc,json);
                    String now = doc["now"].as<String>();
                    String pagi = doc["jadwal"].as<String>();
                    if(now == pagi && !flag){
                        servo_on();
                        flag = true;
                    }else if (now != pagi && flag){
                        flag = false;
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

```

        }
    }
}

}else{
    Serial.printf("[HTTP] Koneksi gagal, kode error: %s\n",
http.errorToString(httpCode).c_str());
}

http.end();
}
}

// konfigurasi penerimaan perintah waktu servo berjalan
void getPakan2(){
    if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
        HTTPClient http;

        // Menggabungkan apikey ke URL
        String url = "https://monitoring-
aquarium.karyatugasakhir.com/api/getPakan2";

        Serial.print("[HTTP] Memulai koneksi ke server: ");
        Serial.println(url);

        http.begin(url);

        Serial.println("[HTTP] Mengirim permintaan GET...");
        int httpCode = http.GET();

        if(httpCode > 0){
            Serial.printf("[HTTP] Kode respons: %d\n", httpCode);
            if(httpCode == HTTP_CODE_OK){

```

```

String json = http.getString();
if(json.length() > 0){
    DynamicJsonDocument doc(1024);
    deserializeJson(doc,json);
    String now = doc["now"].as<String>();
    String sore = doc["jadwal"].as<String>();
    if(now == sore && !flag1){
        servo_on();
        flag1 = true;
    }else if (now != sore && flag1){
        flag1 = false;
    }
}
}
}
}else{
    Serial.printf("[HTTP] Koneksi gagal, kode error: %s\n",
http.errorToString(httpCode).c_str());
}
http.end();
}
}
}

```


Lampiran 4 Foto Dokumentasi



Lampiran 5 Foto Dokumentasi

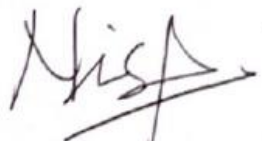


Lampiran 6 Hasil Wawancara

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Sejak kapan memelihara ikan hias air laut?	Sejak 7 tahun yang lalu, sekitar 2016. Mas Dimas mulai membudidayakan ikan hias air laut.
2.	Awal mula memelihara ikan hias air laut?	Awalnya Mas Dimas memiliki hobi memelihara ikan hias air laut. Dari hobi kemudian Mas Dimas mulai membudidayakan berbagai macam ikan hias air laut terutama ikan badut.
3.	Bagaimana lingkungan hidup ikan badut?	Habitat asal ikan badut diterumbu karang atau anemon laut.
4.	Bagaimana kualitas air untuk kehidupan ikan badut?	Kualitas ikan hias air laut sangat diperhatikan terutama pH. Jika menggunakan air laut tidak butuh penyesuaian, apabila menggunakan garam khusus agar kadar pHnya sama dengan air laut.
5.	Bagaimana suhu air untuk kehidupan ikan badut?	Suhu untuk kehidupan ikan badut kisaran 28-35°C.
6.	Apa saja jenis pakan ikan badut?	Jenis pakan ikan badut bisa basah dan kering. Untuk pakan basah menggunakan cacing sutra dan pakan kering menggunakan pelet.
7.	Berapa kali sehari ikan badut di beri pakan?	Biasanya dalam pemberian pakan sehari 1 – 2 kali tergantung jumlah ikan dalam akuarium.


No.	Pertanyaan	Jawaban
8.	Alat apa saja yang mendukung pemeliharaan ikan badut di akuarium?	Untuk alat menggunakan salinitas pH air untuk mengukur kadar air, dan filter air.
9.	Bagaimana cara mencegah penyakit agar ikan tetap hidup?	Caranya merawat akuarium agar tetap bersih, pemberian pakan tidak berlebihan agar tidak <i>overfeeding</i> .
10.	Berapa kali pergantian air akuarium ikan badut?	Pergantian air tergantung kondisi airnya, jika terlalu sering mengganti air bisa mengakibatkan ikan stres.
11.	Apa saja tantangan memelihara ikan hias air laut terutama ikan badut?	Tantangan untuk memelihara ikan hias air laut adalah suhu dan pH harus sesuai dengan habitat aslinya.

Pewawancara



Aslikhatun Nisa

Narasumber



Mas Dimas