



**RANCANG BANGUN *HARDWARE* PADA PENGKONDISIAN KUALITAS AIR
AKUARIUM OTOMATIS DI BUDIDAYA IKAN CUPANG**

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Nama

Muhammad Galih Akbar

NIM

18040220

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA 2021**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Galih Akbar

NIM : 18040220

Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer

Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN *HARDWARE* PADA PENGKONDISIAN KUALITAS AIR AKUARIUM OTOMATIS DI BUDIDAYA IKAN CUPANG”** Merupakan hasil pemikiran dan kerjassama sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etika hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Tegal, Juni 2021



(Muhammad Galih Akbar)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

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

Nama : Muhammad Galih Akbar

NIM : 18040220

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 *Noneksklusif*** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

“RANCANG BANGUN *HARDWARE* PADA PENGKONDISIAN KUALITAS AIR AKUARIUM OTOMATIS DI BUDIDAYA IKAN CUPANG”

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : Juni 2021

Yang menyatakan



(Muhammad Galih Akbar)

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “**RANCANG BANGUN *HARDWARE* PADA PENGKONDISIAN KUALITAS AIR AKUARIUM OTOMATIS DI BUDIDAYA IKAN CUPANG**” yang disusun oleh Muhammad Galih Akbar NIM 18040220 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahakan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi D-III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, Juni 2021

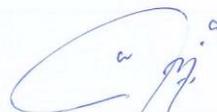
Menyetujui,

Pembimbing I



Very Kurnia Bakti, M.Kom
NIPY. 09.008.044

Pembimbing II



Wildani Eko Nugroho, M.Kom
NIPY. 12.013.169

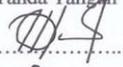
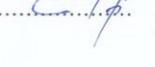
HALAMAN PENGESAHAN

Judul : RANCANG BANGUN *HARDWARE* PADA
PENGKONDISIAN KUALITAS AIR AKUARIUM
OTOMATIS DI BUDIDAYA IKAN CUPANG
Nama : Muhammad Galih Akbar
NIM : 18040220
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : Diploma III

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

Tegal, Juni 2021

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Arfan Haqiqi Sulasmoro., M.Kom	1. 
2. Anggota I	: Eko Budihartono, S. T., M.Kom	2. 
3. Anggota II	: Wildani Eko Nugroho., M.Kom	3. 

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



Rais, S.Pd., M.Kom
NIPY. 07.011.083

HALAMAN MOTTO

1. Agama ageming aji
2. Di depan memberi contoh, di tengah memberi motivasi, di belakang memberi dorongan
3. Perhatikan kelemahanmu saat kamu kuat dan kekuatanmu saat kamu lemah
4. Bekerja dengan prinsip dengan kehormatan sebagai dasar
5. Bekerja keras seolah olah hidup selamanya, taat beribadah seolah olah mati besok
6. Now student but leader tomorrow
7. Ketahui seperti apa dirimu sendiri dan kamu akan memenangkan segala situasi
8. Kesuksesan itu bukan datang dari niat tapi datang dari kesempatan
9. Habiskan masa gagalmu sebelum datang suksesmu
10. Jika keluargamu tidak kaya raya maka jadikan dirimu kaya raya

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan Tugas akhir ini disusun dan dipersembahkan untuk :

- Bapak Nizar Suhendra, SE., MPP. Selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal
- Bapak Rais, S.Pd., M.Kom. Selaku Ketua Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal
- Bapak Very Kurnia Bakti. Selaku pembimbing I yang telah memberikan pengarahan, motivasi, doa dan bimbingan dalam penulisan laporan akhir ini.
- Bapak Wildani Eko Nugroho, M.Kom. selaku pembimbing II yang telah memberikan pengarahan, motivasi, doa dan bimbingan dalam penulisan laporan akhir ini.
- Seluruh dosen, karyawan dan staff jurusan DIII Teknik Komputer.
- Rajoo Betta Farm , selaku pembudidaya ikan cupang di kabupaten Tegal yang telah bersedia memberikan izin pengambilan data dalam laporan ini.
- Kedua orang tua yang ku sayangi yang telah memberikan doa, motivasi dan kebutuhan materi maupun non materi hingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
- Sahabat terdekat teman-teman seperjuangan, khususnya kelas 6D yang telah membantu doa, materi dan non materi untuk menyelesaikan laporan Tugas akhir ini.

Akhir kata semoga Allah SWT melimpahkan berkah dan rahmat-Nya atas segala kebaikan dalam membantu penyelesaian laporan ini dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Amin.

ABSTRAK

Ikan cupang adalah salah satu ikan yang memiliki nilai jual yang tinggi dan yang menentukan nilai jual ikan cupang itu sendiri berdasarkan warnanya, aspek yang memenuhi warna pada ikan cupang antara lain adalah tingkat kualitas air. Maka mengusahakan membuat alat untuk memonitoring kondisi air otomatis pada akuarium ikan cupang sebagai salah satu alternatif yang menguntungkan karena menampilkan data secara *real time* terkoneksi dengan *website*. Menggunakan sensor pH air 4502C sebagai pembaca kadar pH pada akuarium dan sensor suhu air DS18B20 sebagai pembacaan suhu dalam air akuarium. Tujuan dari alat pengkondisian kualitas air akuarium otomatis ini adalah membuat sebuah alat yang mampu mendeteksi nilai pH dan suhu air pada akuarium ikan cupang. Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah sistem pengkondisian kualitas air otomatis pada akuarium ikan cupang dapat menggantikan air otomatis ketika nilai pH sudah turun dibawah 6,5 dan mengganti air dengan pH yang sudah terkondisi yaitu dengan nilai pH 7. Hasil penelitian yang didapat adalah alat ini mampu bekerja dengan benar mendeteksi nilai pH dan suhu air yang terdapat pada akuarium ikan cupang.

Kata kunci: pH, Suhu, Air, Ikan Cupang.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN HARDWARE PADA PENGKONDISIAN KUALITAS AIR AKUARIUM OTOMATIS DI BUDIDAYA IKAN CUPANG”**

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 besarnya kepada:

1. Bapak Nizar Suhendra, SE, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Very Kurnia Bakti, M.Kom. Selaku pembimbing I yang telah memberikan pengarahan, motivasi, doa dan bimbingan dalam penulisan laporan akhir ini.
4. Bapak Wildani Eko Nugroho, M.Kom selaku pembimbing II yang telah memberikan pengarahan, motivasi, doa dan bimbingan dalam penulisan laporan akhir ini.
5. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

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

Tegal, Juni 2021

DAFTAR ISI

	Halaman
TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	i
DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR LAMPIRAN	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.5.1 Bagi Mahasiswa	4
1.5.2 Bagi Politeknik Harapan Bersama.....	4
1.5.3 Bagi Ilmu Pengetahuan.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terkait	7
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Sensor pH air 4502C	8
2.2.3 Wemos D1 mini	10
2.2.4 Akuarium Ikan Cupang	11
2.2.5 Kabel Jumper	11
2.2.6 Ikan Cupang	12
2.2.7 BreadBoard.....	13
2.2.8 Flowchart	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Prosedur Penelitian	16
3.1.1.Rencana/Planning	16
3.1.2.Analisis.....	16
3.1.3.Rancangan Dan Design	17
3.1.4.Implementasi.....	17

3.2 Metode Pengumpulan Data.....	17
3.2.1 Observasi	17
3.2.2 Wawancara.....	18
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.3.1 Tempat.....	18
3.3.2 Waktu Penelitian.....	18
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	19
4.1 Analisa Permasalahan.....	19
4.2 Analisa kebutuhan system.....	20
4.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	21
4.3 Perancangan Sistem.....	21
4.3.1 Perancangan Diagram Blok.....	21
4.3.2 Desain Rangkaian Sistem.....	23
BAB V IMPLEMENTASI SISTEM.....	25
5.1 Implementasi Sistem.....	25
5.1.1 Implementasi Perangkat Keras.....	25
5.2 Desain Perancangan Alat menggunakan 123D Design.....	26
5.3 Pengujian Alat.....	27
5.3.1 Hasil Pengujian.....	30
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
6.1 Kesimpulan.....	32
6.2 Saran.....	33
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Flowchart	15
Tabel 5.1 Implementasi Perangkat keras	27
Tabel 5.2 Hasil Pengujian	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1.Sensor pH 4502C	10
Gambar 2.2.Sensor suhu air DS18B20	11
Gambar 2.3.Wemos D1 mini	11
Gambar 2.4.Akuarium Ikan Cupang	12
Gambar 2.5 Kabel <i>Jumper</i>	13
Gambar 2.6.Ikan Cupang	14
Gambar 2.7.papan <i>Breadboard</i>	14
Gambar 3.1.Alur Prosedur Penelitian.	17
Gambar 4.1.Diagram blok.....	22
Gambar 4.4.Desain Rangkaian Sisteem Pengkondisian Kualitas Air Otomatis ...	24
Gambar 5.1.Desain Alat Menggunakan 123D Design.....	27
Gambar 5.2.Pengujian Sensor pH pada Air Sumur.....	28
Gambar 5.3.Pengujian Sensor pH pada Air Aqua.....	29
Gambar 5.4.Pengujian Sensor pH pada Air PDAM.....	29
Gambar 5.5.Pengujian Sensor suhu pada Air Biasa.....	30
Gambar 5.6.Pengujian Sensor suhu pada Air Panas	30
Gambar 5.7.Pengujian Sensor suhu pada Air Dingin	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesediaan Pembimbing 1.....	A-1
Lampiran 2 Surat Kesediaan Pembimbing 2.....	B-1
Lampiran 3 Dokumentasi Observasi.....	C-1
Lampiran 4 Lembar Form Bimbingan Dosen Pembimbing 1	D-1
Lampiran 5 Lembar Form Bimbingan Dosen Pembimbing 2	E-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan cupang adalah salah satu ikan yang memiliki nilai jual yang tinggi dan yang menentukan nilai jual ikan cupang itu sendiri berdasarkan dari bentuk dan kualitas warnanya, aspek yang memenuhi warna pada ikan cupang antara lain adalah tingkat kualitas airnya. Ikan cupang banyak dipelihara pada akuarium terbuka karena itu banyak kendala yang dialami oleh para pemelihara ikan cupang. Akhir-akhir ini hobi memelihara ikan cupang menjadi suatu trend di masyarakat, mulai dari kalangan bawah sampai kalangan atas. Akuarium yang ada sekarang ini masih dilakukan secara manual. Banyak orang yang hobi memelihara ikan cupang kebingungan jika mereka berpergian jauh. Hal ini dimungkinkan karena tidak ada yang memelihara ikanya dengan baik, Faktor penting pemeliharaan ikan pada akuarium adalah kejernihan air, oksigen air, pH air, suhu air dan sirkulasi air yang baik pada akuarium.

Banyak hal yang menyebabkan ikan tidak sehat, diantaranya yang sering terjadi yaitu penurunan temperatur drastis atau sebaliknya dan perubahan air yang terlalu pekat atau keruh. Kondisi pH dan suhu air dapat terbaca dengan parameter skala yang ada. Suhu air dikatakan optimal bagi ikan jika berkisaran antara 27°C hingga 32°C sedangkan untuk pH air yang optimal bagi ikan adalah antara 6,5 sampai 7.

Penggunaan air untuk ikan cupang di akuarium harus selalu dijaga tingkat kekeruhan dan kestabilan pH airnya, dampak dari kekeruhan dan tidak kestabilan pH air ikan cupang dapat menyebabkan terganggunya perkembangan fisik dan kesehatan ikan tersebut bahkan kematian. Hal yang sama juga pada budidaya ikan cupang, dimana pada ikan cupang tersebut harus dijaga tingkat kekeruhan dan pH airnya agar tetap jernih. Pada proses pembudidayaan ikan cupang, sistem pengurusan air akuarium ikan cupang menjadi sebuah faktor yang cukup penting dalam sukses tidaknya seorang petani ikan dapat memanen hasil budidayanya. Disamping itu, kebutuhan sirkulasi air sangat diperlukan karena bisa mengalirkan kotoran yang terdapat pada permukaan akuarium ikan ke pipa pembuangan air sehingga ikan tetap mendapatkan ruang dan oksigen yang baik.

Bertolak dari permasalahan yang dialami oleh pemelihara ikan cupang maka dibuatlah sebuah rancang bangun yang dapat memantau kestabilan pH air dan Suhu air pada ikan cupang secara otomatis. Rancang bangun ini dapat diimplementasikan pada akuarium maupun bak/kolam budidaya ikan cupang. Untuk membuat rancang bangun ini, penulis menggunakan sensor suhu DS18B20 untuk mengukur suhu air dan sensor pH4502C untuk mengukur pH air pada akuarium ikan cupang.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan membuat Rancang Bangun *Hardware* Pada

Pengkondisian Kualitas Air Akuarium Otomatis Di Budidaya Ikan Cupang.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat agar maksud dan tujuan dari penelitian ini terfokus sesuai dengan tujuan dan fungsinya adalah sebagai berikut :

1. Mikrokontroler menggunakan Arduino Uno.
2. Sensor pH 4502C digunakan untuk mengukur pH air.
3. Sensor suhu DS18B20 digunakan untuk mengukur pH air.
4. Nilai sensor dapat dilihat melalui tampilan layar LCD untuk mengetahui nilai pH air dan suhu air, pompa akan menyala ketika pH air dibawah 6,5.
5. LCD 16X12C untuk memonitor nilai sensor.
6. *Project board* untuk menghubungkan komponen menjadi suatu rangkaian tanpa proses penyolderan.
7. Kabel *jumper* untuk menghubungkan komponen di *project board*.
8. *Wemos D1 mini* untuk mengirim data sensor ke *website*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari dibuatnya penelitian ini adalah terciptanya alat pergantian air otomatis yang dapat meningkatkan pengkondisian kualitas pH dan suhu air pada akuarium ikan cupang sehingga dapat digunakan bagi para pembudidaya guna mempermudah menjaga kualitas pertumbuhan dan kesehatan ikan cupang.

1.5 Manfaat

Manfaat yang didapat dari Tugas Akhir ini adalah :

1.5.1 Bagi Mahasiswa

1. Memberi bekal untuk menyiapkan diri dalam dunia kerja.
2. Mengetahui cara kerja Rancang bangun *Hardware* pada pengkondisian kualitas air akuarium otomatis dibudidaya ikan cupang.

1.5.2 Bagi Politeknik Harapan Bersama

1. Sebagai tolak ukur kemampuan dari mahasiswa dalam menyusun laporan.
2. Memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk terjun dan berkomunikasi langsung dengan masyarakat.

1.5.3 Bagi Ilmu Pengetahuan

1. Sebagai bentuk dokumentasi dari apa yang telah diteliti.
2. Sebagai data perbandingan antara harapan dan kebutuhan.
3. Mencari solusi untuk sebuah permasalahan.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Untuk memudahkan dalam penulisan Tugas Akhir, maka dibuat sistematika penulisan dalam 6 bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang penelitian yang terkait Rancang bangun tempat kebersihan masker dan hand sanitiser yang mengemukakan berbagai referensi atau tinjauan pustaka dan landasan teori yang mendukung kajian atau analisis dalam proses pengerjaan tugas akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini dijelaskan tentang langkah-langkah atau tahapan perencanaan, alat dan bahan yang digunakan, dan metode pengumpulan data.

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menguraikan analisis semua permasalahan yang ada, dimana masalah-masalah yang muncul akan diselesaikan melalui penelitian. Pada bab ini juga dilaporkan secara detail rancangan terhadap penelitian yang dilakukan, baik perancangan secara umum dari sistem yang dibangun maupun perancangan yang lebih spesifik.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang uraian rinci hasil yang didapatkan dari penelitian.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi pernyataan singkat yang dijabarkan dari hasil penelitian dan pembahasan serta memberikan arahan kepada peneliti sejenis yang ingin mengembangkan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka ini berisi tentang judul buku, artikel, dan jurnal yang terkait laporan ini.

LAMPIRAN

Lampiran ini berisi dokumentasi dan *source code* program.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Berdasarkan topik Tugas Akhir yang diangkat, terdapat beberapa referensi dari penelitian yang telah dilakukan oleh pihak sebelumnya guna menentukan batasan-batasan masalah yang berkaitan dengan topik yang akan dibahas. Adapun beberapa referensinya adalah sebagai berikut:

Pada penelitian yang dilakukan Pretty Veronica Ertyan, Porman Pangaribuan & Agung Surya Wibowo. (2019). Dalam jurnal penelitian yang berjudul *Sistem Monitoring Dan Mengontrol Akuarium Dalam Pemeiharaan Ikan Hias Dari Jarak Jauh*. Sistem ini dibuat secara bertahap mulai dari perancangan mekanik, konfigurasi mikrokontroler, sinkronisasi pembacaan sensor, tampilan *monitoring* dan pengukuran parameter terhadap android. Hasil akhir berupa *monitoring* yang sudah diuji pada aquarium dalam pemeliharaan ikan hias dari jarak jauh. Pada penelitian ini menggunakan sensor pH dan sensor suhu. Tingkat keasaman untuk ikan hias air tawar 6 -7,5, dan suhu akuarium 20 °C sampai dengan 28°C. Penelitian ini menggunakan thingspeak dengan prinsip *Internet of Thing*. [1]

Pada penelitian yang dilakukan oleh Krisna Jaubar Abi Z., Bsuki Rachmat & Intan Yuniar Purbasari. (2020). Dalam jurnal penelitiannya yang berjudul *Monitoring Kualitas Air Dan Pakan Ikan Otomatis Pada Akuarium Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis IOT*. Pengujian sistem dilakukan pada

akuarium dengan lebar 30cm dan tinggi 20cm. tingkat kekeruhan dan ph air yang telah disetting dengan range 0-20 derajat gerak motor servo untuk memberi pakan menggunakan perhitungan *fuzzy*. [2]

Pada jurnal penelitian yang dilakukan oleh Tadeus. Dista Yoel, Azazi K & Didik Ariwibowo (2019). Dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Model Sistem Monitoring Ph dan Kekeruhan pada Akuarium Air Tawar berbasis *Internet Of Things*. Tujuan Penelitian ini adalah mengembangkan suatu model sistem monitoring berbasis IoT berbiaya rendah untuk memberikan parameter pH dan kekeruhan air setiap saat kepada pemilik ikan hias. Sistem ini dibangun menggunakan komponen *opensource* dan sensor berbiaya rendah. Data monitoring digunakan untuk mengaktifkan akuator berupa filter air. Filter akan aktif apabila tingkat kekeruhan air sudah melewati batas kekeruhan yang ditentukan.[3]

Dari penelitian sebelumnya diketahui bahwa dalam pemeliharaan ikan dibutuhkan perhatian khusus dalam memonitor kualitas air pada akuarium agar ikan tetap sehat dan meningkatkan estetika keindahan pada tubuh ikan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sensor pH air 4502C

Modul sensor ini merupakan modul yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat pH air yang dimana output-nya berupa tegangan analog. Sehingga untuk mengkonversi nilai pembacaan harus dimasukan ke dalam rumus di kode program yang dibuat.

Dikarenakan modul pH meter sensor ini range output tegangan analognya dari 0 – 3Vdc dengan input-an power supply 3.3 – 5.5Vdc. Dipasaran modul pH meter sensor banyak dijual dari produsen DRFROBOT dengan kode SKU : SEN0161-V2 Modul sensor ini difungsikan kedalam berbagai aplikasi seperti aquaponik, pengujian air lingkungan, hidroponik dan lain-lain. [4]

Secara pengertian, pH itu merupakan nilai yang digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau alkalinitas dalam suatu larutan. *Range* nilai PH yaitu antara angka antara 0 - 14. Modul pH meter dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Sensor pH 4502C

2.2.2 Sensor suhu air DS18B20

Untuk menentukan pencemaran air dan air yang bermanfaat diperlukan parameter atau ukuran yang dapat menentukan kualitas air. Parameter kualitas air. [5]

Salah satu parameter Temperature atau suhu merupakan informasi yang sangat penting untuk diketahui dalam penentuan kualitas air. Sensor Suhu air atau modul DS18B20 dapat dilihat pada

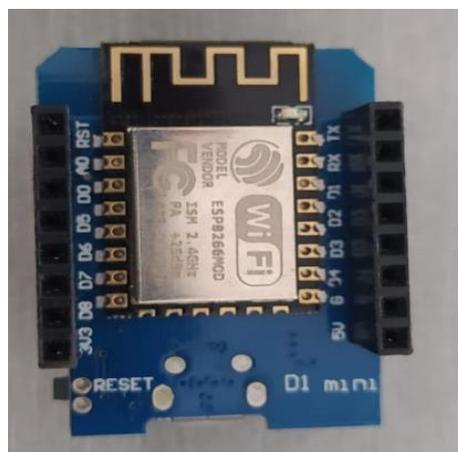
gambar 2.2. [5]



Gambar 2.2 Modul DS18B20 atau sensor suhu air

2.2.3 Wemos D1 mini

Mikrokontroler Wemos D1 mini ESP8266 adalah sebuah solusi dari mahalnya sebuah sistem *wireless* berbasis Mikrokontroler lainnya. Dengan menggunakan Mikrokontroler Wemos biaya yang dikeluarkan untuk membangun sistem WiFi berbasis Mikrokontroler sangat murah, hanya sepersepuluhnya dari biaya yang dikeluarkan Mikrokontroler Arduino Uno dan WiFi Shield. [5]



Gambar 2.3 Modul Wemos D1 mini

2.2.4 Akuarium Ikan Cupang

Akuarium adalah sebuah vivarium biasanya ditempatkan di sebuah tempat dengan sisi yang transparan (dari gelas atau plastik berkekuatan tinggi), di dalamnya satwa dan tumbuhan air (biasanya ikan, tetapi dapat juga ditemukan invertebrata, amfibi, mamalia laut dan reptil) ditampung, dan digunakan untuk display. Akuarium dapat dilihat pada gambar 2.4. [6]



Gambar 2.4 Akuarium Ikan cupang

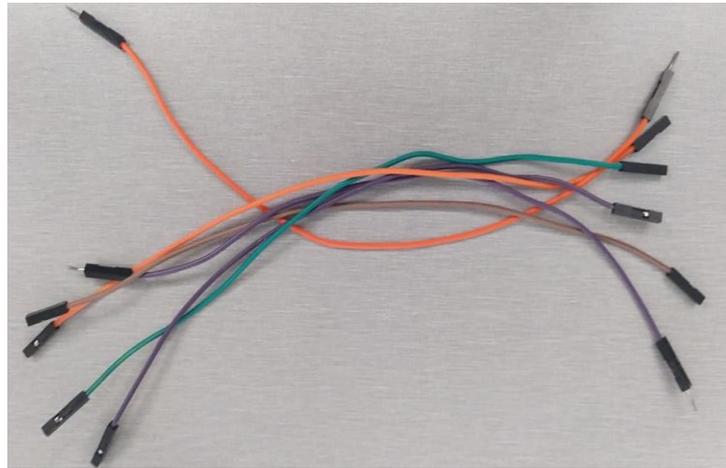
2.2.5 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di *breadboard* tanpa memerlukan solder. Kabel jumper umumnya memiliki *connector* atau pin di masing-masing ujungnya. *Connector* untuk menusuk disebut *male connector*, dan *connector* untuk ditusuk disebut *female connector*. Kabel jumper dibagi menjadi 3 yaitu : *Male to Male*, *Male to Female* dan *Female to Female*. [7]

Kabel yang digunakan sebagai penghubung antar komponen yang digunakan dalam membuat perangkat *prototype*. Kabel jumper bisa dihubungkan ke *controller* melalui *bread board*. Kabel jumper

akan ditancapkan pada pin GPIO di raspberry pi. [7]

Karakteristik dari kabel jumper ini memiliki panjang antara 10 sampai 20 cm. Jenis kabel jumper ini jenis kabel serabut yang bentuk housingnya bulat. Kabel Jumper dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Kabel Jumper

2.2.6 Ikan Cupang

Ikan Cupang (*Betta Splendens*) adalah salah satu jenis ikan hias yang memiliki banyak bentuk terutama bentuk ekor, seperti tipe mahkota (*crowntail*), ekor penuh (*full tail*) dan slayer. Ikan hias ini juga memiliki perbedaan harga antara ikan jantan dan betina. Ikan jantan sendiri memiliki harga yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan ikan betina. Hal ini disebabkan ikan jantan memiliki keunggulan dari morfologi dan warnanya sehingga menjadi nilai estetika. Ikan betina memiliki warna yang kurang menarik, perut gemuk, serta sirip ekor dan sirip anal pendek, sehingga harga jual ikan betina jauh lebih rendah dibanding ikan jantan. [6]

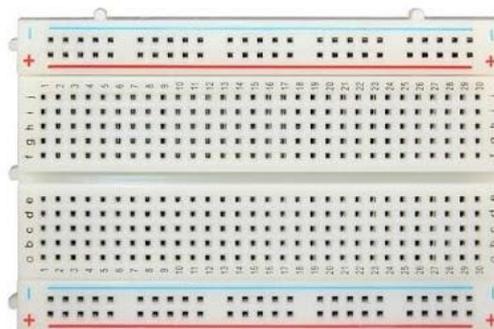
Ikan cupang dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Ikan cupang

2.2.7 *BreadBoard*

Sering disebut dengan project board merupakan dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik yang merupakan bagian prototype dari suatu rangkaian elektronik yang belum disolder sehingga masih dapat diubah skema atau penggantian komponen. Jenis – jenis *BreadBoard* ditentukan berdasarkan banyak lubang yang terdapat pada papan itu, misal *BreadBoard* 400 lubang, 170 lubang dan lain sebagainya. Cara Penggunaan *BreadBoard* Pahami terlebih dahulu jalur-jalur yang saling terhubung antara satu lubang dengan lainnya.



Gambar 2.7 Papan Breadboard

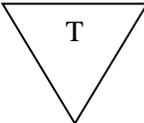
2.2.8 Flowchart

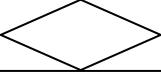
Menurut Mulyadi dalam buku Sistem Akuntansi definisi *Flowchart* yaitu : “*Flowchart* adalah bagan yang menggambarkan aliran dokumen dalam suatu sistem informasi.[8]” Menurut Al-Bahra bin ladjamudin mengatakan bahwa: “*Flowchart* adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Flowchart merupakan cara penyajian dari suatu algoritma.” [9]

Dari dua definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa pengertian *flowchart* adalah suatu simbol yang digunakan untuk menggambarkan suatu arus data yang berhubungan dengan suatu sistem transaksi akuntansi.

Menurut Krismiaji simbol dari bagan alir (*flowchart*) adalah sebagai berikut ini : [10]

Tabel 2. 1 Simbol Flowchart

No	Simbol	Pengertian	Keterangan
1.		Mulai / berakhir (<i>Terminal</i>)	Digunakan untuk memulai, mengakhiri, atau titik henti dalam sebuah proses atau program; juga digunakan untuk menunjukkan pihak eksternal.
2.		Arsip	Arsip dokumen disimpan dan diambil secara manual. Huruf didalamnya menunjukkan cara pengurutan arsip: N = Urut Nomor; A = Urut Abjad; T = Urut Tanggal.
3.		Input / Output; Jurnal / Buku	Digunakan untuk menggambarkan berbagai media input dan output dalam

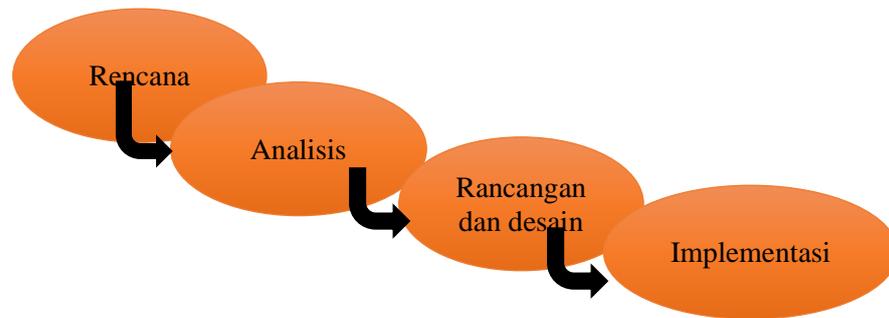
No	Simbol	Pengertian	Keterangan
		Besar	sebuah bagan alir program.
4.		Penghubung Pada Halaman Berbeda	Menghubungkan bagan alir yang berada di halaman yang berbeda.
5.		Pemrosesan Komputer	Sebuah fungsi pemrosesan yang dilaksanakan oleh komputer biasanya menghasilkan perubahan terhadap data atau informasi
6.		Arus Dokumen atau Pemrosesan	Arus dokumen atau pemrosesan; arus normal adalah ke kanan atau ke bawah.
7.		Keputusan	Sebuah tahap pembuatan keputusan
8.		Penghubung Dalam Sebuah Halaman	Menghubungkan bagan alir yang berada pada halaman yang sama.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Metode Penelitian memuat beberapa hal yaitu:



Gambar 3.1. Alur Prosedur Penelitian

3.1.1. Rencana/Planning

Rencana atau *planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati pertumbuhan ikan cupang, Rencananya akan dibuat sebuah produk alat pengkondisian kualitas air otomatis pada akuarium budidaya ikan cupang.

3.1.2. Analisis

Analisa berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, penyusunan pembuatan produk alat pengganti air pada akuarium ikan cupang dengan memonitoring suhu air dan pH air berbasis web. serta penganalisaan data, serta mendata *hardware* dan *software* apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini. Data yang di peroleh peneliti dari jurnal yang sudah ada.

3.1.3. Rancangan Dan Design

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Rancang bangun alat pengkondisian otomatis akuarium pada budidaya ikan cupang. Menggunakan *flowchart* untuk alur kerja alat. Dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa *hardware* yang akan digunakan.

3.1.4. Implementasi

Hasil dari penelitian ini akan diuji coba secara nyata untuk menilai seberapa baik produk alat pengkondisian otomatis akuarium pada budidaya ikan cupang. yang telah dibuat, serta memperbaiki bila ada kesalahan kesalahan yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1 Observasi

Dilakukan pengamatan pada objek terkait guna untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk pembuatan produk. Dalam hal ini observasi dilakukan di Rajoo *Betta Farm*. Meninjau secara langsung lokasi yang akan dirancang bangun alat pengkondisian kualitas air otomatis pada akuarium budidaya ikan cupang.

3.2.2 Wawancara

Teknik pengumpulan data adalah melakukan wawancara dengan pengelola Rajoo *Betta Farm* untuk mendapatkan berbagai informasi dan Analisa yang nantinya akan dijadikan acuan dalam pembuatan produk. Dalam hal ini wawancara dilakukan di Rajoo *Betta Farm*. Meninjau secara langsung lokasi yang akan dirancang bangun alat pengkondisian kualitas air otomatis pada akuarium budidaya ikan cupang.

3.2.3 Study Literatur

Studi literatur adalah metode pengumpulan data yang menjadi sumber referensi yang didapat dari jurnal yang mengacu pada permasalahan. Referensi penyusunan tugas akhir ini mengacu pada jurnal penelitian tentang kualitas air yaitu pH dan suhu air yang baik untuk ikan cupang.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1 Tempat

Tempat pelaksanaan penelitian ini berada di Rajoo Betta Farm, Perumahan Griya Kabunan Asri 2 Blok D No. 86. Kabunanasri Kabunan Kec. Dukuhwaru, Tegal, Jawa Tengah.

3.3.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada Kamis, 22 April 2021.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisa Permasalahan

Akhir-akhir ini hobi memelihara ikan hias cupang menjadi suatu trend dimasyarakat, mulai dari kalangan bawah sampai kalangan atas. Akuarium yang ada sekarang masih dilakukan dengan pengurusan secara manual. Banyak penghobi yang memelihara ikan cupang kebingungan jika mereka bepergian jauh. Hal ini dimungkinkan karena tidak ada yang memelihara ikanya dengan baik, faktor penting pemeliharaan ikan pada akuarium adalah kejernihan air, oksigen air, pH air, suhu air dan sirkulasi air yang baik pada akuarium.

Bertolak dari permasalahan yang dialami oleh pemeliharaan ikan cupang maka dibuatlah rancang bangun yang dapat memantau kestabilan pH air dan suhu air pada ikan cupang secara otomatis, rancang bangun ini dapat diimplementasikan pada akuarium maupun bak/kolam budidaya ikan cupang.

Hardware yang akan dirancang dan dibangun adalah Rancang bangun *hardware* pada pengkondisian kualitas air otomatis pada akuarium ikan cupang. Sistem pengkondisian air ini guna memudahkan pemelihara dalam memantau pH dan suhu air yang dibutuhkan ikan cupang pada akuarium apabila pH air tidak sesuai dengan standar yang dibutuhkan oleh ikan cupang, dengan adanya dibuatnya alat ini pemelihara tidak perlu

mengganti air secara manual, akan tetapi alat akan secara otomatis perkembangan dunia teknologi yang semakin pesat, maka penggunaan alat pengkondisian kualitas air otomatis menjadi pilihan pada saat ini. Salah satunya yaitu rancang bangun *hardware* pengkondisian kualitas air otomatis menggunakan sensor suhu dan pH air pada akuarium ikan cupang.

4.2 Analisa kebutuhan system

Analisa kebutuhan *system* dilakukan untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam penelitian, menentukan keluaran yang akan dihasilkan sistem, masukan yang dihasilkan sistem, lingkup proses yang digunakan untuk mengolah suatu masukan menjadi keluaran serta kontrol terhadap *system*.

4.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Adapun perangkat keras yang digunakan untuk membangun perangkat ini adalah sebagai berikut :

1. Laptop
2. *Arduino Uno*
3. *Wemos D1 mini*
4. Sensor pH 4502C
5. Sensor suhu air DS18B20
6. LCD 16X2 I2C
7. *Relay*

8. Pompa air AC 220v

4.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

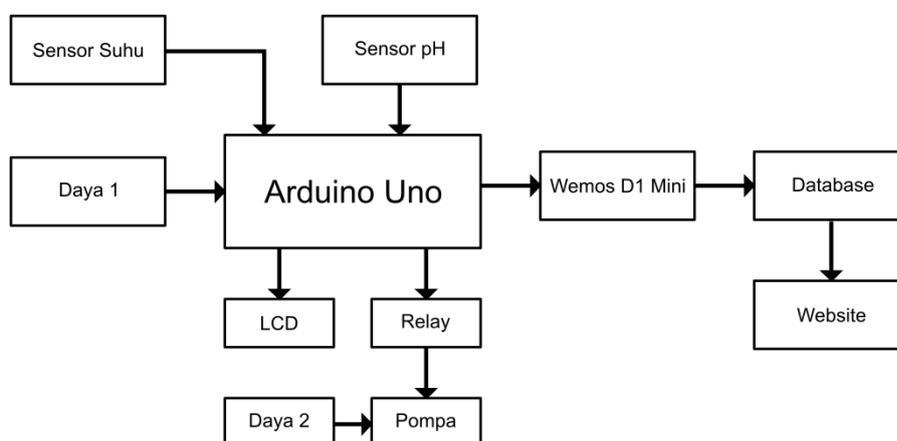
Adapun perangkat lunak yang digunakan untuk membangun perangkat ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem Operasi *Windows*
2. Desain CAD123D
3. Fritzing

4.3 Perancangan Sistem

4.3.1 Perancangan Diagram Blok

Perancangan diagram blok adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan kegiatan – kegiatan yang ada dalam sistem. Agar lebih mudah untuk memahami sistem yang akan dibuat, maka perlu dibuatkan gambaran tentang sistem yang berjalan. Diagram blok sistem digambarkan seperti pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram blok.

Adapun fungsi dari tiap diagram blok yang telah

digambarkan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Daya 1

Memberikan tegangan daya untuk menyalakan Arduino Uno

2. Sensor Suhu

Sensor suhu berfungsi untuk mendeteksi suhu air pada akuarium ikan cupang.

3. Sensor pH

Sensor pH berfungsi untuk mendeteksi nilai pH air pada akuarium ikan cupang.

4. Arduino Uno

Arduino Uno berfungsi sebagai pemroses data dari sensor pH dan sensor suhu air yang selanjutnya akan dikirim ke *Wemos D1 mini*.

5. LCD

LCD berfungsi untuk menampilkan nilai sensor pH dan suhu air.

6. *Relay*

Relay berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus ke pompa ketika nilai sensor berubah.

7. Pompa

Pompa berfungsi untuk mengganti air dari penampungan ke akuarium.

8. Daya 2

Berfungsi untuk memberikan tegangan daya pompa.

9. Wemos D1 mini

Wemos D1 mini berfungsi untuk menerima data nilai sensor dari arduino lalu dikirim ke *website* dan disimpan di *database*.

10. Website

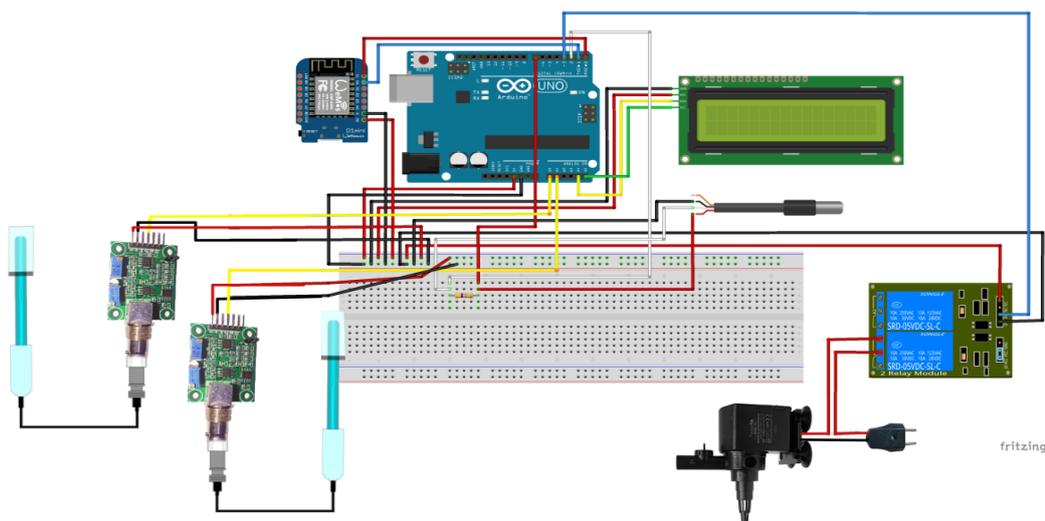
Website berfungsi untuk memonitoring pH dan suhu air.

11. Database

Database berfungsi untuk menyimpan nilai sensor

4.3.2 Desain Rangkaian Sistem

Desain rangkaian sistem pengkondisian kualitas air ini dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4.4 Desain Rangkaian Sistem Pengkondisian Kualitas Air Otomatis

Hardware yang diperlukan untuk merancang perangkat tersebut adalah Arduino Uno, Wemos D1 *mini*, Sensor pH 4502C, Sensor suhu DS18B20, *Relay*, LCD dan pompa. Sistem dari

perangkat ini akan bekerja ketika sensor pH membaca pH akuarium dibawah 6,5 maka pompa akan menyala untuk mengganti air, Data nilai sensor yang telah diterima sensor pH dan suhu akan dikirim ke *website* melalui Wemos D1 *mini* menggunakan koneksi internet. Sedangkan LCD akan menampilkan nilai sensor pH dan sensor Suhu.

BAB V

IMPLEMENTASI SISTEM

5.1 Implementasi Sistem

Implementasi merupakan tahap akhir dari proses penelitian ini, dirancang, dimana tujuannya merupakan tahap penerapan alat sistem kontrol ke objek yang telah ditentukan supaya siap untuk dioperasikan dan dapat digunakan sebagai pengembangan teknologi untuk diwujudkan sebagai sistem informasi yang baru.

Sistem dan alat ini diharapkan memiliki kinerja maksimal ketika perancangan alat dijalankan sesuai dengan prosedur yang sudah ditentukan. Pendayagunaan alat menjadi akhir tujuan dikarenakan menentukan berhasil dan tidaknya perancangan alat memperhatikan karakteristik dari tiap-tiap komponen sangat penting terkait dengan fungsi dan kinerja alat untuk dapat bekerja secara maksimal.

Sistem ini berfungsi sebagai pengkondisian kualitas air akuarium ikan cupang yang bekerja secara otomatis sesuai dengan output dari sensor pH air dan Suhu air. Meliputi dua bagian utama yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

5.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras merupakan suatu proses instalasi alat atau perakitan alat yang akan digunakan dalam membangun suatu sistem Rancang bangun *Hardware* pada pengkondisian kualitas

air akuarium otomatis di budidaya ikan cupang.

Adapun spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan untuk pengoperasian membuat sistem yang akan dirancang adalah sebagai berikut:

Tabel 5.1 Implementasi Perangkat Keras

No	Nama Perangkat	Keterangan/Spesifikasi
1	Laptop	Lenovo Ideapad 330
2	Arduino Uno	ATmega328P
3	Wemos D1mini	ESP8266 ESP-12
4	Sensor pH air	Sensor pH air
5	Sensor Suhu air DS18B20	Sensor Suhu air DS18B20
6	LCD	16X2 I2C
7	Relay	Relay
8	Kabel Jumper	Kabel Jumper
9	Pompa air	AC 220V

5.2 Desain Perancangan Alat menggunakan 123D Design

Desain Perancangan Tempat pengkondisian kualitas air akuarium otomatis di budidaya ikan cupang menggunakan apk 123D Design. Pada bagian atas berfungsi untuk akuarium ikan cupang dan bagian bawah berfungsi sebagai media filterasi air.



Gambar 5.1 Desain Alat menggunakan 123D Design

5.3 Pengujian Alat

1. Pengujian sensor pH air 4502C pada pengkondisian kualitas air otomatis ini dilakukan dengan cara mengukur sensor pH pada air sumur, air PDAM dan air aqua. Hasil pengujian sensor pH pada air sumur mendapat hasil nilai seperti pada gambar 5.2.



Gambar 5.2 Pengujian sensor pH pada air sumur

Hasil pengujian sensor pH pada air aqua mendapat hasil nilai seperti pada gambar 5.3.



Gambar 5.3 Pengujian sensor pH pada air aqua

Hasil pengujian sensor pH pada air PDAM mendapat hasil nilai seperti pada gambar 5.4



Gambar 5.4 Pengujian sensor pH pada air PDAM

2. Pengujian sensor suhu air DS18B20 dilakukan dengan cara mengukur sensor pada air biasa, air panas dan air dingin kemudian sensor akan menampilkan nilai suhu air melalui LCD 16X2 I2C. Pada gambar 5.5 adalah hasil dari pengujian sensor suhu pada air biasa.



Gambar 5.5 Pengujian sensor suhu air pada air biasa

Hasil pengujian sensor suhu pada air panas mendapat hasil nilai seperti pada gambar 5.6.



Gambar 5.6 Pengujian sensor suhu pada air panas

Hasil pengujian sensor suhu pada air dingin mendapat hasil nilai seperti pada gambar 5.7.



Gambar 5.7 Pengujian sensor suhu pada air dingin

5.3.1 Hasil Pengujian

Berikut ini adalah hasil pengujian pengkondisian kualitas air akuarium pada budidaya ikan cupang. Yang telah dilakukan :

Tabel 5.2 Hasil pengujian

No	Komponen	Yang ditampilkan	Hasil	Kesimpulan
1.	Sensor pH air 4502C	Pada pengujian sensor pH air, sensor pH Dapat menampilkan nilai pH air yang terdapat pada air sumur, air aqua dan air PDAM.	Ketika sensor pH mengukur nilai pH yang terdapat pada air sumur , air aqua dan air PDAM maka sensor akan menampilkan nilai pH pada LCD 16X2 I2C	Hasil dari pengujian sensor ini, sensor pH dapat bekerja dengan baik dan Sesuai.
2.	Sensor suhu air DS18B20	Pada pengujian sensor suhu Sensor ini Dapat menampilkan suhu air yang	Ketika sensor suhu air mengukur nilai suhu air	hasil dari pengujian sensor suhu air DS18B20 adalah

No	Komponen	Yang ditampilkan	Hasil	Kesimpulan
		terdapat pada air biasa, air panas dan air dingin.	yang terdapat pada air biasa, air panas dan air dingin akan menampilkan nilai suhu air pada LCD 16X2 I2C.	sensor dapat bekerja dengan baik dan Sesuai.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat dirancang dan dibuat dengan menggunakan mikrokontroler *Arduino* dengan sebagai perangkat utama dari penelitian tersebut dan dilengkapi dengan beberapa perangkat seperti sensor pH 4502C, Wemos D1 mini, Sensor suhu air DS18B20, LCD 16X2 I2C, pompa air AC 220v dan Kabel jumper.
2. Pada pengujian sensor, data sensor monitoring suhu dan pH air yang didapat bisa diakses langsung melalui website dengan memberi perintah yang tersedia.
3. Alat ini memiliki spesifikasi program yang sudah cukup lengkap untuk menjalankan perintah-perintah pada perangkat, dan juga dilengkapi spesifikasi hardware yang baik. Sehingga perintah berjalan dengan baik.
4. Pengujian sistem alat secara keseluruhan menunjukkan bahwa alat dapat menjalankan perintah yaitu mengganti air pada akuarium ikan cupang secara otomatis ketika pH air di dalam akuarium mengalami penurunan.

6.2 Saran

Untuk mengembangkan sistem ini lebih lanjut, ada beberapa hal yang disarankan:

1. Pada penggunaan jangka panjang sebaiknya menggunakan *power supply* atau generator tambahan. Agar ketika listrik mati, sistem filterasi akuarium masih bisa tetap menyala secara otomatis.
2. Untuk pengembangan berikutnya rancang bangun *hardware* pengkondisian kualitas air akuarium otomatis dibudidaya ikan cupang ini dapat ditambahkan lagi beberapa sensor yang sesuai dengan keinginan pengguna misalnya penambahan sensor TDS untuk membaca kadar salinitas pada air akuarium ikan cupang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Susanto, “Sistem Monitoring Suhu dan PH Air Kolam Budidaya Ikan Air Tawar Berbasis Mikrokontroler Atmega 328,” Universitas PGRI Yogyakarta, 2016.
- [2] E. Koten, “Evaluasi Usaha Pembudidayaan Ikan Di Desa Matungkas Kabupaten Minahasa Utara,” *ilmiah*, 2015.
- [3] B. L. Benefield, Lary D, Joseph F., *Process Chemistry For Water And Wastewater Treatment*. New Jersey: Englewood, 2012.
- [4] R. A. Aldaka, “Sistem Otomatisasi Pengkondisian Suhu, pH dan Kejernihan Air Kolam Pada Pembudidayaan Ikan Patin,” *Seminar*, 2013.
- [5] Anonim, “Sensor Suhu DS1B20,” 2012.
- [6] S. M. Atmadjaja, *Panduan Lengkap Budidaya Dan Perawatan Cupang Hias*. Jakarta, 2011.
- [7] N. Mohd, “Development And Prototyping An Automatic Fish Feeder,” Univercity Malaysia Pahang, 2013.
- [8] Mulyadi, *Sistem Akuntansi*. Jakarta Selatan: Salemba Empat, 2016.
- [9] A.-B. bin Ladjamudin, *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [10] Krismiaji, *Sistem Informasi Akuntansi*, Keempat. Yogyakarta: UPP. STIM YKPN, 2015.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat kesediaan pembimbing 1

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Very Kurnia Bakti, M. Kom
NIDN : 0625118301
NIPY : 09.008.044
Jabatan Struktural : Kepala Bidang Teknik Informasi & Komunikasi
Jabatan Fungsional : Lektor

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

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Muhammad Galih Akbar	18040220	DIII Teknik Komputer

Judul TA : Rancang Bangun *Hardware* Pada Pengkondisian Kualitas Air Akuarium Otomatis Di Budidaya Ikan Cupang.

Demikian Surat ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 2021

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik
Komputer



Ratu S. p. M. Kom.
NIPY 07 011 083

Calon Dosen Pembimbing I

Very Kurnia Bakti, M. Kom.
NIPY 09 008 044

Lampiran 2: Surat kesediaan pembimbing 2

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Wildani Eko Nugroho, M. Kom
NIDN : 061708204
NIPY : 12.013.169
Jabatan Struktural : Sub Bagian Pelatihan dan Pengembangan
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

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

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Muhammad Galih Akbar	18040220	DIII Teknik Komputer

Judul TA : Rancang Bangun *Hardware* Pada Pengkondisian Kualitas Air Akuarium Otomatis Di Budidaya Ikan Cupang.

Demikian Surat ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 2021

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik
Komputer



Rais, S.pd., M.Kom.
NIPY. 07.011.083

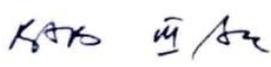
Calon Dosen Pembimbing II

Wildani Eko Nugroho, M. Kom.
NIPY. 12.013.169

Lampiran 3: Dokumentasi Observasi



Lampiran 4: Lembar Form Bimbingan Dosen Pembimbing 1

Lampiran 4 Bimbingan Laporan Pembimbing 1 TA		BIMBINGAN LAPORAN TA	
No	HARI/TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	Kamis, 22-04-2021	<ul style="list-style-type: none"> - Font penulisan - Penelitian terkait - Bagi masyarakat 	
2	Senin 03-05-2021	Bab 1 Revisi <ul style="list-style-type: none"> - Revisi Batasan Masalah - Font Penulisan 	
3	Selasa 04-05-2021	Bab 2 <ul style="list-style-type: none"> - Penambahan Penelitian terkait - landasan teori memakai gambar asli 	
4	Kamis 06-05-2021	Bab 3 <ul style="list-style-type: none"> - Penambahan Study Literatur - Perbaiki rancangan dan design. 	
5		Bab 4 	

Lampiran 5: Lembar Form Bimbingan Dosen Pembimbing 2

Pembimbing II		Bimbingan Laporan TA	
No	Hari/Tanggal	Uraian	Tanggapan
1	Rabu 2/6/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Analisis Permasalahan di soal-soal Rumus masalah - Analisa Permasalahan ditambah solusi - Penulisan PH - Perbaiki Diagram Blok - Update Spine Plourmet 	Ch
2	Rabu, 20-5-2021	<ul style="list-style-type: none"> - Flowchart - Gambar konsep lain - Perencanaan 	Ch
3	Rabu, 2/6/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Revisi Bab 4 - Format penulisan - Flowchart - Tabel - Revisi Bab 5 - Hsl pengujian - Revisi Bab 6 - format penulisan 	Ch

No	Hari/Tanggal	Uraian	Tanggapan
1	Rabu 2/6/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Revisi Bab 4 dan 5 - Cek semua layout 	Ch
2	Kamis 3/6/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Revisi Bab 4 - Revisi Bab 5 	Ch

