



**SISTEM PENGKONDISIAN KUALITAS AIR OTOMATIS  
MENGUNAKAN SENSOR SUHU DAN PH AIR PADA AKUARIUM  
IKAN CUPANG**

**TUGAS AKHIR**

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

**Oleh :**

<b>Nama</b>	<b>NIM</b>
Adnan Sani Pramana	18040125

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA  
2020/2021**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Adnan Sani Pramana  
NIM : 18040125  
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 **“SISTEM PENGKONDISIAN KUALITAS AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR SUHU DAN PH AIR PADA AKUARIUM IKAN CUPANG”**. Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinal 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 dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 7 Juni 2021



(Adnan Sani Pramana)

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

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

Nama : Adnan Sani Pramana  
NIM : 18040125  
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

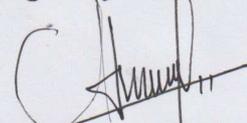
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

**SISTEM PENGKONDISIAN KUALITAS AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR SUHU DAN PH AIR PADA AKUARIUM 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 : 7 Juni 2021

Yang menyatakan



(Adnan Sani Pramana)

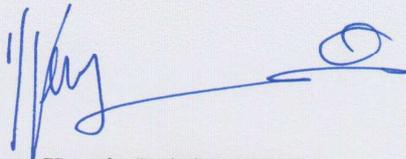
## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “**SISTEM PENGKONDISIAN KUALITAS AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR SUHU DAN PH AIR PADA AKUARIUM IKAN CUPANG.**” yang disusun oleh Adnan Sani Pramana, NIM 18040125 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi D-III Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 7 Juni 2021

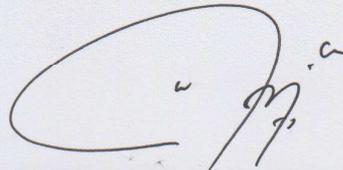
Menyetujui,

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 : SISTEM PENGKONDISIAN KUALITAS AIR OTOMATIS  
MENGUNAKAN SENSOR SUHU DAN PH AIR PADA  
AKUARIUM IKAN CUPANG

Nama : Adnan Sani Pramana

NIM : 18040125

Program Studi : Teknik Komputer

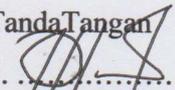
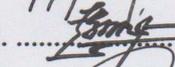
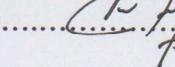
Jenjang : Diploma III

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

Tegal, 7 Juni 2021

Tim Penguji :

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

	TandaTangan
1. ....	
2. ....	
3. ....	

Mengetahui,  
Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,

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

## **HALAMAN MOTTO**

1. Masa depan bukan apa-apa, masa depan berasal dari keputusan yang kau ambil hari ini.
2. Janganlah melihat hasil kesuksesan orang lain tapi lihatlah bagaimana dia meraih kesuksesannya.
3. Jika kamu tidak dapat menjadi orang pintar maka jadilah yang terbaik dari semua orang saya percaya kamu bisa melakukan itu.
4. Sukses itu perjalanan, bukan tujuan. Karena hal ini sering kali lebih penting daripada hasil yang diperoleh.
5. Ketahuilah sejatinya masalah akan tumbuh dengan solusinya.

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan ridho kepada hamba-Nya. Shalawat serta salam kepada junjungan dan suri tauladan Nabi Muhammad SAW yang menuntun umat manusia kepada jalan yang diridhoi Allah SWT. Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan semangat sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik. Persembahan Tugas Akhir ini dan rasa terima kasih diucapkan kepada:

1. Allah SWT, karena hanya atas izin dan karunianya lah maka laporan ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya.
2. Bapak dan Ibu yang telah memberikan motivasi dan dukungan moral maupun materi serta do'a yang tiada hentinya.
3. Bapak Nizar Suhendra, SE, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
4. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik harapan Bersama Tegal.
5. Bapak Very Kurnia Bakti, M.Kom selaku dosen pembimbing I.
6. Bapak Wildani Eko Nugroho, M.Kom selaku dosen pembimbing II.
7. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan ini.

## 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 mempengaruhi warna pada ikan cupang antara lain adalah kualitas air. Ikan cupang banyak dipelihara di akuarium terbuka karena itu banyak kendala yang dialami oleh pemelihara dan para penjual ikan cupang. Antara lain dalam mengganti air, memonitoring pH dan suhu air. Untuk mendapatkan sistem yang dapat bekerja secara otomatis, maka diperlukan Arduino Uno sebagai pengontrol alat tersebut, menggunakan sensor pH4502C dan sensor suhu DS18B20. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah sistem yang mampu mendeteksi nilai pH dan suhu air pada akuarium ikan cupang serta dapat mengganti air akuarium secara otomatis ketika nilai pH pada akuarium dibawah 6,5, dan dapat memonitoring nilai pH dan suhu air melalui layar LCD dan *website*. Kesimpulan hasil penelitian ini yaitu sistem pengkondisian kualitas air otomatis pada akuarium ikan cupang dapat mengganti air otomatis ketika nilai pH sudah turun dibawah 6,5, dan mengganti air dengan pH yang sudah terkondisi yaitu dengan nilai pH 7. Serta mampu memberikan informasi nilai pH dan suhu air melalui layar LCD dan *website*.

Kata kunci : cupang, Arduino, pH, suhu.

## KATA PEGANTAR

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 “SISTEM PENGKONDISIAN KUALITAS AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR SUHU DAN PH AIR PADA AKUARIUM 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 dosen pembimbing I .
4. Bapak Wildani Eko Nugroho, M.Kom selaku dosen pembimbing II.
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, 7 Juni 2021

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRAK .....	viii
KATA PEGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Dan Manfaat.....	4
1.5. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1. Penelitian Terkait.....	7
2.2. Landasan Teori .....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	14
3.1. Prosedur Penelitian .....	14
3.2. Metode Penelitian Data .....	16
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM .....	18
4.1. Analisa Permasalahan.....	18
4.2. Analisa Kebutuhan Sistem .....	19
4.3. Perancangan Sistem.....	20
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....	26
5.1. Implementasi Sistem .....	26
5.2. Pengujian .....	27
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	32
6.1. Kesimpulan.....	32
6.2. Saran .....	32
DAFTAR PUSTAKA .....	33
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Simbol <i>Flowchart</i> .....	13
Tabel 5.1. Spesifikasi Perangkat Keras.....	27
Tabel 5.2. Perencanaan Pengujian Sistem .....	28

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Akuarium Ikan Hias .....	10
Gambar 2.2. Ikan Cupang .....	11
Gambar 2.3. Arduino Uno.....	11
Gambar 2.4. Kabel Jumper .....	12
Gambar 3.1. Alur Prosedur Penelitian .....	14
Gambar 4.1. Diagram Blok Sistem Pengkondisian Kualitas Air Otomatis .....	20
Gambar 4.2. <i>Flowchart</i> Sensor pH Sistem Pengkondisian Kualitas Air Otomatis.....	23
Gambar 4.3. <i>Flowchart</i> Sensor suhu Sistem Pengkondisian Kualitas Air Otomatis ...	24
Gambar 4.4. Desain Rangkaian Sistem Pengkondisian Kualitas Air Otomatis..	24
Gambar 5.1. Hasil Pengujian Sensor pH 4502C pada air sumur .....	28
Gambar 5.2. Hasil Pengujian Sensor pH 4502C pada air aqua.....	29
Gambar 5.3. Hasil Pengujian Sensor pH 4502C pada air pdam .....	29
Gambar 5.4. Hasil Pengujian Sensor suhu pada air biasa .....	30
Gambar 5.5. Hasil Pengujian Sensor suhu pada air panas .....	30
Gambar 5.6. Hasil Pengujian Sensor suhu pada air es.....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesedian Membimbing TA Dosen Pembimbing I.....	A-1
Lampiran 2 Surat Kesedian Membimbing TA Dosen Pembimbing II .....	A-2
Lampiran 3 Dokumentasi Observasi .....	B-1
Lampiran 4 Lembar Form Bimbingan Dosen Pembimbing I .....	C-1
Lampiran 5 Lembar Form Bimbingan Dosen Pembimbing II.....	C-2
Lampiran 6 <i>Source Code</i> Arduino Uno .....	D-1
Lampiran 7 <i>Source Code</i> Wemos D1 <i>Mini</i> .....	D-2

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara perekonomian terbesar di Asia Tenggara dan menjadi tempat tinggal bagi beberapa jenis keanekaragaman hayati terkaya di dunia. Salah satu keanekaragaman hayati yang dimiliki Indonesia dan patut dibanggakan adalah keragaman spesies ikannya. Ikan banyak dimanfaatkan dalam kehidupan manusia baik itu untuk dikonsumsi ataupun dipelihara[1]. Salah satu spesies jenis ikan yang banyak dipelihara dan diminati oleh masyarakat adalah ikan hias, termasuk ikan cupang (*Betta Splendens*) yang merupakan jenis ikan yang hias air tawar yang memiliki nilai jual tinggi. Hal ini didukung dengan banyaknya penggemar ikan cupang yang tidak hanya terbatas dari kelas ekonomi tinggi, namun juga mulai dari kalangan anak – anak, remaja hingga orang dewasa yang termasuk dari kalangan orang biasa, karena ikan cupang memiliki beragam jenis dan varietas yang berbeda. Ikan cupang merupakan ikan yang memiliki banyak bentuk seperti ekor, sirip dan warna. Dari faktor tersebut sangat menentukan nilai estetika dan nilai komersial ikan cupang.

Akhir-akhir ini hobi memelihara ikan cupang menjadi suatu trend di masyarakat, mulai dari kalangan bawah sampai kalangan atas. Ikan cupang pada umumnya dipelihara dalam akuarium. Akuarium yang ada sekarang ini penggantian air masih dilakukan secara manual. Banyak orang yang hobi

memelihara ikan cupang kebingungan jika mereka bepergian jauh dalam waktu yang lama. Hal ini dimungkinkan karena tidak ada yang memelihara ikannya dengan baik. Agar ikan cupang tumbuh dengan baik dan sehat, maka ada beberapa hal yang harus diperhatikan, faktor penting pemeliharaan ikan pada akuarium adalah kejernihan air, oksigen air, pH air, suhu air dan sirkulasi air yang baik pada akuarium.

Suhu tubuh ikan cupang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, suhu sangat berperan penting pada makhluk hidup, terutama dalam metabolisme. Untuk pemeliharaan ikan cupang apabila suhu terlalu panas maka ikan akan kekurangan oksigen dan sebaliknya bila suhu terlalu tinggi maka akan meningkatkan kadar oksigen dan merubah nilai pH air. Suhu air dikatakan optimal bagi ikan jika berkisaran antara 24°C hingga 30°C[2].

Nilai pH air juga merupakan peranan penting dalam keberlangsungan hidup ikan, dimana kadar asam/basa ini harus sesuai dengan jenis ikan itu tersendiri. Untuk kadar pH air yang dibutuhkan ikan cupang sebanyak 6,5 – 7 pH, hal ini nantinya akan mempengaruhi dari kualitas air dan estetika pada ikan cupang. Salah satu faktor yang menyebabkan nilai pH air berubah adalah akibat sisa dari makanan yang larut dalam air. Oleh karena itu penggantian air berdasarkan pengukuran pH air menjadi salah satu hal yang penting dalam memelihara ikan cupang. Penelitian ini bertujuan membuat sistem pengkondisian kualitas air otomatis menggunakan sensor suhu dan pH air pada akuarium ikan cupang.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang masalah, maka rumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana cara merancang sebuah sistem yang mampu mengganti air otomatis ketika nilai pH pada akuarium dibawah 6,5.
2. Bagaimana cara merancang sebuah sistem yang mampu memberikan informasi nilai pH dan suhu air pada akuarium 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 suhu air.
4. Nilai sensor dapat dilihat melalui tampilan layar LCD untuk mengetahui nilai pH air dan suhu air.
5. *Interface*-nya menggunakan LCD.
6. Arduino IDE sebagai *software* yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler.

## **1.4. Tujuan Dan Manfaat**

### **1.4.1. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sebuah sistem yang mampu mengganti air otomatis ketika nilai pH pada akuarium dibawah 6,5.
2. Merancang sebuah sistem yang mampu memberikan informasi nilai pH dan suhu air pada akuarium ikan cupang.

### **1.4.2. Manfaat**

#### **1. Bagi Mahasiswa**

- a. Menambah wawasan mahasiswa tentang ilmu teknologi.
- b. Mencari relevansi ilmu pengetahuan yang didapat dibangku perkuliahan dengan industri.

#### **2. Bagi Politeknik Harapan Bersama Tegal**

- a. Menjadi tolak ukur keberhasilan dalam pembelajaran selama perkuliahan.
- b. Sebagai bahan evaluasi dalam bidang akademik agar menyesuaikan dengan kebutuhan masyarakat.
- c. Menjadi referensi tentang kemajuan teknologi untuk penelitian selanjutnya.

#### **3. Bagi Ilmu Pengetahuan**

- a. Mencari solusi untuk sebuah permasalahan.
- b. Sebagai bentuk dokumentasi dari apa yang telah diteliti.
- c. Sebagai data perbandingan antara harapan dan kebutuhan.

## 1.5. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir disajikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I                   PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan pendahuluan yang berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, dan sistematika penulisan.

### **BAB II                   TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini merupakan tinjauan Pustaka yang berisikan tentang penelitian terkait dan landasan teori tentang sistem pengkondisian kualitas air otomatis menggunakan sensor suhu dan pH air pada akuarium ikan cupang.

### **BAB III                 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini merupakan metodologi penelitian yang berisikan prosedur penelitian, metode pengumpulan data, waktu dan tempat penelitian.

### **BAB IV                 ANALISA PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini dibahas tentang analisis permasalahan, analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem dan desain input/output. Adapun didalam perancangan sistem dijelaskan *flowchart*.

**BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang uraian rinci hasil yang didapat dari penelitian yang dilakukan.

**BAB VI PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari keseluruhan isi Laporan Tugas Akhir, saran – saran dan harapan yang diajukan semua pihak sesuai bahasan sebelumnya.

## **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 untuk menentukan batasan-batasan masalah yang berkaitan dengan topik yang akan dibahas. Adapun beberapa referensinya adalah sebagai berikut:

Pada penelitian yang dilakukan oleh Armando Oscar Simbolon dan Syammaun Usman (2018) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Pengaruh Pemberian Pakan Alami yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan cupang Hias (*Betta splendens*) yang menggunakan akuarium 40 x 20 x 20 cm sebanyak 9 buah, aerator, timbangan analitik, kamera, DO meter, pH meter, thermometer, ember, alat penyifonan, penggaris, alat tulis dan saringan halus. Adapun saran yang diberikan untuk melakukan pengembangan yaitu diperlukan untuk menggunakan pemberian pakan alami *Tubifex* sp agar dapat membantu pertumbuhan ikan cupang hias, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk melihat pertumbuhan yang optimal dengan pemberian pakan *Tubifex* sp pada ikan cupang hias[2].

Pada penelitian yang dilakukan Shaifany Fatriana Kadir. (2019). Dalam jurnal penelitiannya yang berjudul *Mobile IOT (Internet Of Things) Untuk Pemantauan Kualitas Air Habitat Ikan Hias Pada Akuarium Menggunakan Metode Logika Fuzzy Perangkat keras atau hardware* yang digunakan berupa

Arduino Uno yang berperan sebagai alat pengontrol. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan sensor ds18b20 untuk mengukur suhu air, sensor pH untuk mengukur pH air. Hasil yang didapatkan dari pengujian sensor ds18b20 yaitu, 23,31oC pada air mineral, 45,2oC pada air hangat, 92,1oC pada air mendidih, 20,3oC pada air pam, dan 2,6oC pada air es. Pengujian sensor pH yaitu, 8,3 pada sabun, 3,2 pada air lemon, 6,13 pada air putih, 5,7 pada kopi, dan 6,3 pada teh. Adapun saran yang diberikan untuk melakukan pengembangan yaitu dapat menggunakan *platform* Android untuk memantau kualitas air pada akuarium, serta penambahan alat berupa sensor oksigen agar lebih lengkap[3].

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. Adapun saran yang diberikan untuk melakukan pengembangan yaitu Dalam pengembangan selanjutnya sebaiknya dikembangkan agar dapat mengontrol keadaan suhu. Menggunakan Mikrokontroller yang menggunakan tegangan 5v sebagai inputan sensor. Menggunakan tambahan metode dengan akses jarak jauh akan memudahkan dalam mengontrol kualitas air. Menambahkan *valve* sebagai penguras air[4].

Dari penelitian terdahulu terlalu fokus pada *monitoring* nilai sensor dari jarak jauh, tanpa adanya tindakan mengganti air otomatis ketika kualitas air sudah tidak bagus. Dapat disimpulkan bahwa sistem yang sudah dibuat perlu dikembangkan menggunakan pompa air dan filter air untuk sistem pengisian dan memfilter air dengan metode mengukur pH air.

## **2.2. Landasan Teori**

### **2.2.1. pH**

pH adalah jumlah konsentrasi ion Hidrogen ( $H^+$ ) pada larutan yang menyatakan tingkat keasaman dan kebasaan yang dimiliki. pH merupakan besaran fisis dan diukur pada skala 0 sampai 14. Bila  $pH < 7$  larutan bersifat asam,  $pH > 7$  larutan bersifat basa dan  $pH = 7$  larutan bersifat netral[5].

### **2.2.2. Akuarium Ikan Hias**

Akuarium merupakan salah satu wadah pemeliharaan ikan yang relatif sangat mudah dalam perawatannya. Akuarium dapat digunakan untuk budidaya ikan air tawar maupun ikan air laut dan pada kegiatan pembenihan dan pemeliharaan ikan hias, fungsi akuarium selain sebagai wadah untuk budidaya ikan, akuarium juga dapat berfungsi sebagai penghias ruangan dimana keindahannya dapat dinikmati oleh penggemarnya[6]. Akuarium ikan hias dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Akuarium Ikan Hias

### 2.2.3. Ikan Cupang

Ikan cupang (*Betta splendens*) adalah salah satu jenis ikan hias yang memiliki banyak bentuk terutama pada bentuk ekor, seperti tipe mahkota (*crown tail*), ekor penuh (*full tail*) dan *slayer*. Ikan hias ini juga memiliki perbedaan harga antara ikan jantan dan betina. Ikan jantan sendiri memiliki harga yang lebih tinggi atau mahal daripada 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 lebih rendah dari ikan jantan. Ikan jantan lebih banyak peminat dan diburu para pecinta ikan hias, sehingga lebih efektif dan menguntungkan apabila hanya memproduksi dan dipelihara jantannya saja[7]. Ikan cupang dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Ikan Cupang

#### 2.2.4. Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328. Memiliki 14 pin *input* dari *output* digital dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 6 pin *input* analog, 16 MHz osilator kristal, konektor USB yang berfungsi untuk memberi daya listrik ke *board* dan untuk memuat program dari komputer ke modul, *power jack*, ICSP (*In Circuit Serial Programming*) Header yang memungkinkan *user* untuk memprogram sistem secara langsung tanpa melalui *bootloader*, dan tombol *reset*[8]. Arduino Uno dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Arduino Uno

### 2.2.5. Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Enviroment*. IDE merupakan program yang digunakan untuk membuat program pada ESP8266 NodeMcu. Program yang ditulis dengan menggunakan *Software* Arduino IDE disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu *editor* teks dan disimpan dalam *file* dengan ekstensi .ino[9].

### 2.2.6. Kabel Jumper

Kabel Jumper adalah kabel yang dipergunakan untuk menghubungkan satu komponen dengan komponen lain ataupun menghubungkan jalur rangkaian yang terputus pada *breadboard*[10]. Kabel Jumper dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Kabel Jumper

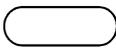
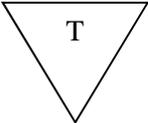
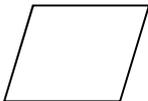
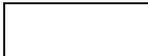
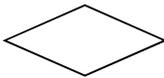
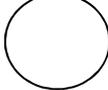
### 2.2.7. Flowchart

*Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong *analyst* dan *programmer* untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. *Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah

khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut[9].

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

Tabel 2.1. Simbol *Flowchart*

No	Simbol	Pengertian	Keterangan
1.		Mulai / berakhir (Terminal)	Digunakan untuk memulai, mengakhiri, atau titik henti dalam sebuah proses atau program.
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 Besar	Digunakan untuk menggambarkan berbagai media <i>input</i> dan output dalam 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.

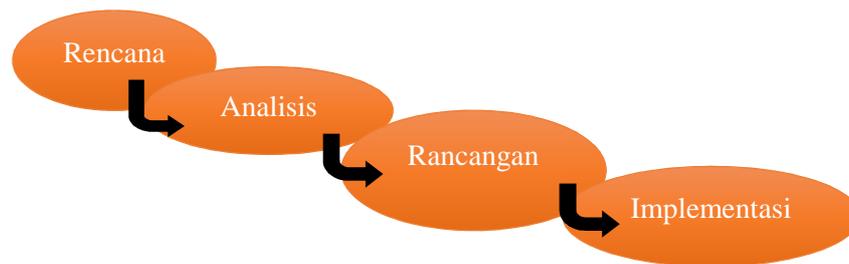
## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Salah satu metodologi untuk merancang sistem-sistem perangkat lunak adalah model *waterfall*. Metode Penelitian memuat beberapa hal yaitu:

#### 3.1. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan dalam membuat sistem pengkondisian kualitas air otomatis pada akuarium ikan cupang, seperti pada gambar 3.1



Gambar 3.1. Alur Prosedur Penelitian

##### 3.1.1. Rencana Atau *Planning*

Rencana atau *Planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati penjual ikan cupang. Setelah data diperoleh dan melakukan pengamatan muncul suatu ide atau gagasan untuk mempermudah menjaga kualitas dan penggantian air pada akuarium ikan cupang. Rencananya akan membuat sebuah produk alat pengkondisian kualitas air otomatis pada akuarium ikan cupang.

### **3.1.2. Analisis**

Analisis berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, penyusunan dan penganalisaan dibutuhkan untuk menghasilkan sebuah alat. Melakukan analisa permasalahan yang dialami oleh penjual ikan cupang yang kesulitan menjaga kualitas dan penggantian air ikan cupang. Melakukan analisa kebutuhan sistem pengkondisian kualitas air otomatis pada akuarium ikan cupang.

### **3.1.3. Rancangan atau Desain**

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Sistem pengkondisian kualitas air menggunakan sensor suhu dan pH air pada akuarium ikan cupang.. Menggunakan *flowchart* dan diagram blok untuk alur kerja alat. Dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa *hardware* yang akan digunakan seperti Arduino Uno, sensor DS18B20, sensor pH 4502C.

### **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 Penelitian 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 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*.

### **3.2.3. Studi 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. Waktu dan Tempat Penelitian**

#### **3.3.1. Waktu Penelitian**

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada Kamis, 22 April 2021.

#### **3.3.2. Tempat Penelitian**

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.

## **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 sistem yang dapat memantau nilai pH air dan suhu air pada akuarium ikan cupang, sistem ini dapat diimplementasikan pada akuarium ikan cupang.

Sistem yang akan dirancang dan dibangun adalah sistem 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 yaitu 6,5 - 7, dengan adanya sistem ini pemelihara tidak perlu mengganti air secara manual, akan tetapi sistem akan secara otomatis mengganti air dari penampungan air ke dalam akuarium.

Seiring perkembangan dunia teknologi yang semakin pesat, maka penggunaan sistem pengkondisian kualitas air otomatis menjadi pilihan pada saat ini. Salah satunya yaitu Sistem pengkondisian kualitas air otomatis menggunakan sensor suhu dan pH air pada akuarium ikan cupang.

## **4.2. Analisa Kebutuhan Sistem**

Analisa kebutuhan 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 masukan menjadi keluaran serta kontrol terhadap sistem.

### **4.2.1. Analisa 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. Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

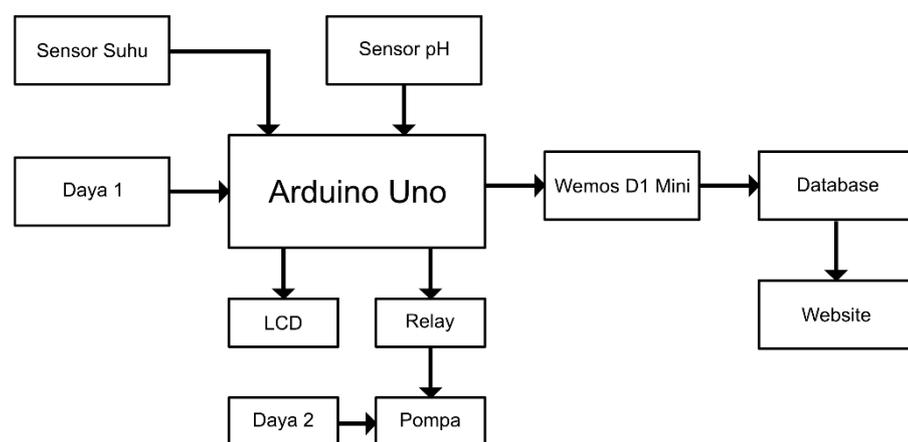
Adapun perangkat lunak yang digunakan untuk membangun perangkat ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem Operasi *Windows*
2. Arduino IDE
3. *Fritzing*

#### 4.3. Perancangan Sistem

##### 4.3.1. Perancangan Diagram Blok

Diagram blok 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 Sistem Pengkondisian Kualitas Air Otomatis

Adapun fungsi dari tiap diagram blok yang telah di gambarkan 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 pada 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 pada akuarium ikan cupang.

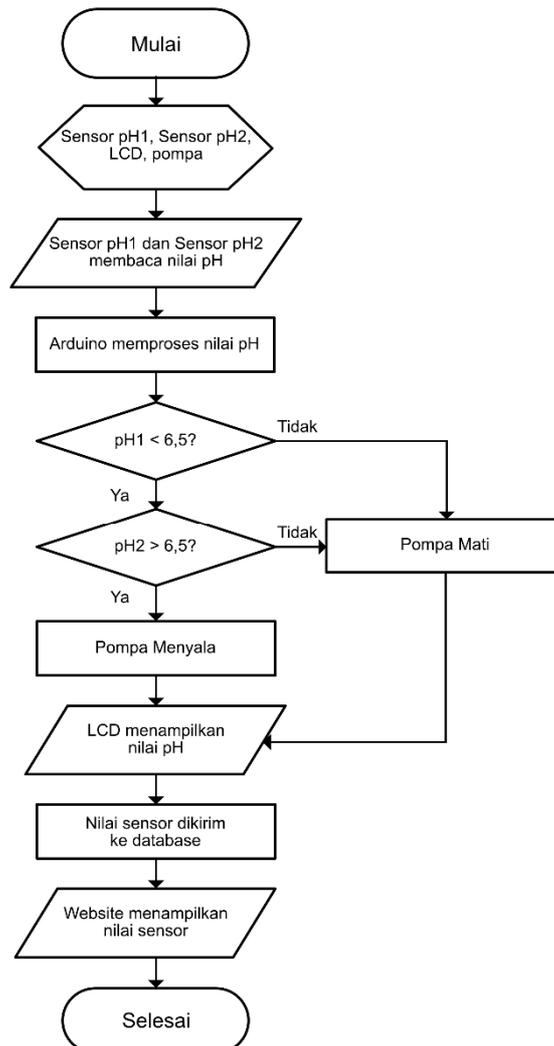
11. *Database*

*Database* berfungsi untuk menyimpan nilai sensor.

#### **4.3.2. Perancangan *Flowchart* Sistem**

*Flowchart* adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek[11].

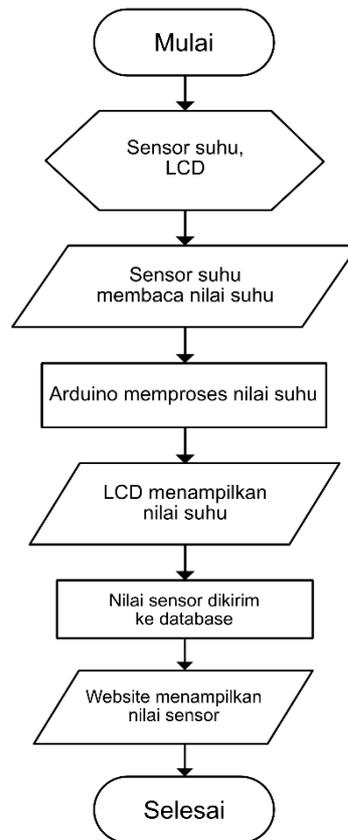
Berikut alur sensor pH sistem pengkondisian kualitas air otomatis pada akuarium ikan cupang digambarkan dalam bentuk *flowchart* seperti pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. *Flowchart* Sensor pH Sistem Pengkondisian Kualitas

#### Air Otomatis

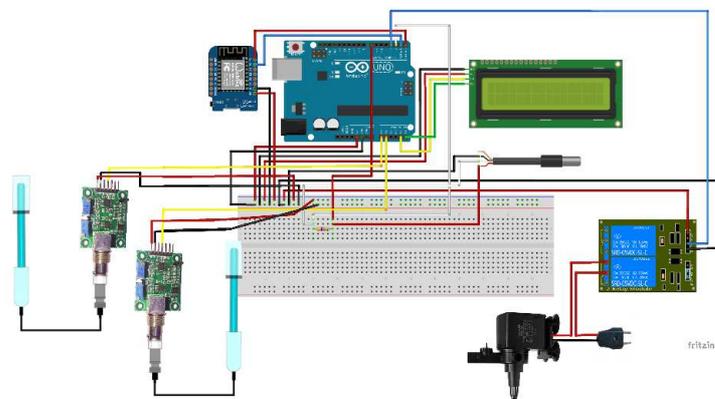
Berikut alur sensor suhu sistem pengkondisian kualitas air otomatis pada akuarium ikan cupang digambarkan dalam bentuk *flowchart* seperti pada gambar 4.3.



Gambar 4.3. *Flowchart* Sensor suhu Sistem Pengkondisian Kualitas Air Otomatis

#### 4.3.3. 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

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1. Implementasi Sistem

Setelah melakukan penelitian, maka didapatkan suatu kesimpulan bahwa analisa sistem, analisa permasalahan serta analisa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak untuk membangun suatu sistem dari alat tersebut. Implementasi sistem adalah prosedur – prosedur yang dilakukan dalam menyelesaikan konsep desain sistem yang telah dirancang sebelumnya agar sistem dapat beroperasi sesuai yang diharapkan, maka sebelumnya diadakan rencana implementasi atau uji coba.

Tahap implementasi dimulai dengan persiapan komponen perangkat keras seperti Arduino Uno, wemos D1 *mini*, sensor pH 4502C, sensor suhu air DS18B20, LCD 16x2 I2C, *relay*, pompa air AC 220V. Tahap berikutnya adalah persiapan komponen *software* pada Arduino Uno, tahap terakhir yaitu pengujian sistem pengkondisian kualitas air otomatis pada akuarium ikan cupang.

Implementasi sistem pengkondisian kualitas air otomatis pada akuarium ikan cupang akan menampilkan nilai pH dan suhu air, sensor pH mendeteksi pH air, ketika pH air tidak sesuai dengan yang dibutuhkan oleh ikan cupang, maka pompa akan menyala untuk mengganti air yang pH airnya sudah terkondisi, arduino sebagai otak utamanya, dan wemos D1 *mini* sebagai pengirim data sensor dari arduino uno ke *website*. Alat ini dapat

diimplementasikan di penjual atau pembudidaya maupun pemelihara ikan cupang.

Implementasi perangkat keras adalah suatu proses instalasi alat atau perakitan alat yang akan digunakan dalam membangun suatu sistem pengkondisian kualitas air otomatis pada akuarium ikan cupang.

Adapun spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan untuk membuat sistem yang akan dirancang seperti tabel 5.1.

Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras

No	Nama Perangkat	Keterangan/Spesifikasi
1	Laptop	Acer E1-471G
2	Arduino Uno	ATmega328P
3	Wemos D1mini	ESP8266 ESP-12
4	Sensor pH air	Sensor pH air 4502C
5	Sensor Suhu air	Sensor Suhu air DS18B20
6	LCD	16X2 I2C
7	Relay	2 channel
8	Kabel Jumper	Kabel Jumper
9	Pompa air	AC 220V

## 5.2. Pengujian

Pengujian sistem merupakan proses pengecekan *hardware* dan *software* untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang diharapkan. Tahap pengujian dimulai dengan merumuskan rencana pengujian kemudian dilanjutkan dengan pencatatan hasil pengujian.

### 5.2.1. Rencana Pengujian

Hal yang akan diujikan dalam rencana pengujian tertuang pada seperti tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2 Perencanaan Pengujian Sistem

Kelas Uji	Butir Uji	Alat Uji
Sensor pH 4502C	LCD	Air sumur, aqua, pdam
Sensor suhu DS18B20	LCD	Air panas, es, biasa

### 5.2.2. Hasil Pengujian

#### 1. Sensor pH 4502C

Pengujian sensor pH pada pengkondisian kualitas air otomatis ini dilakukan dengan cara mengukur pH air sumur, aqua dan pdam.

Nilai pH akan ditampilkan pada LCD 16X2 I2C.



Gambar 5.1. Hasil Pengujian Sensor pH 4502C pada air sumur



Gambar 5.2. Hasil Pengujian Sensor pH 4502C pada air aqua



Gambar 5.3. Hasil Pengujian Sensor pH 4502C pada air pdam

## 2. Sensor Suhu Air DS18B20

Pengujian sensor suhu air pada pengkondisian kualitas air otomatis ini dilakukan dengan cara mengukur suhu air biasa, panas dan es. Nilai suhu akan ditampilkan pada LCD 16X2 I2C.



Gambar 5.4. Hasil Pengujian Sensor suhu pada air biasa



Gambar 5.5. Hasil Pengujian Sensor suhu pada air panas



Gambar 5.6. Hasil Pengujian Sensor suhu pada air es

Hasil pengujian sistem pengkondisian kualitas air otomatis diantaranya yaitu:

- a. Sensor pH 4502C dapat mengukur nilai pH air dengan baik, dengan hasil air sumur 6,97, air aqua 7,54 dan air pdam 7,41.
- b. Sensor suhu air DS18B20 dapat mengukur nilai suhu air dengan baik, dengan hasil air biasa 30,0°C, air panas 72,5°C, dan air es 17°C.
- c. LCD menampilkan nilai pH dan suhu air pada akuarium.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pengkondisian kualitas air otomatis pada akuarium ikan cupang telah berhasil dirancang dan dibuat menggunakan Arduino Uno.
2. Berdasarkan hasil pengujian, alat dapat mengganti air otomatis ketika nilai pH sudah turun dibawah 6,5 dan mengganti air dengan pH yang sudah terkondisi yaitu dengan pH 7. Serta mampu memberikan informasi nilai pH dan suhu air pada layar LCD dan pada *website*.

#### 6.2. Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan agar alat ini dapat dikembangkan lebih lanjut antara lain:

1. Untuk pengembangan selanjutnya sistem pengkondisian kualitas air otomatis pada akuarium ikan cupang ini dapat ditambahkan cairan penaik pH air, agar ketika pH air pada akuarium dan penampungan turun bisa kembali netral.
2. Sensor suhu air sebaiknya dipadukan dengan *heater*, jadi ketika suhu air lebih dingin dari suhu normal *heater* akan menyala dan menghangatkan air.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Kharisma and S. Thaha, “Rancang Bangun Alat Monitoring Dan Penanganan Kualitas Ait Pada Akuarium Ikan Hias Berbasis Internet Of Things (IOT),” *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 7, no. 2, pp. 69–74, 2020.
- [2] A. Oscar Simbolon and S. Usman, “Pengaruh Pemberian Pakan Alami yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Cupang Hias(Betta splendens),” vol. 91, no. 5, pp. 1–10, 2018.
- [3] S. F. Kadir, “Mobile Iot ( Internet of Things ) Untuk Pemantauan Kualitas Air Habitat Ikan Hias Pada Akuarium Menggunakan Metode Logika,” vol. 3, no. 1, pp. 298–305, 2019.
- [4] K. Jauhar Abi Z., B. Rachmat, and I. Yuniar Purbasari, “Monitoring Kualitas Air Dan Pakan Ikan Otomatis Pada,” vol. 1, no. 3, pp. 1112–1121, 2020.
- [5] M. Ngafifuddin, S. Sunarno, and S. Susilo, “Penerapan Rancang Bangun pH Meter Berbasis Arduino Pada Mesin Pencuci Film Radiografi Sinar-X,” *J. Sains Dasar*, vol. 6, no. 1, p. 66, 2017.
- [6] M. P. Sari, “Pelatihan Pembuatan Akuarium Mini Dan Teknik Pemeliharaan Ikan Hias Di Kecamatan Alang-Alang Lebar,” *J. Ilm. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 94–97, 2019.
- [7] D. Rachmawati, F. Basuki, and Y. Tristiana, “Pengaruh Pemberian Tepung Testis Sapi Dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Keberhasilan Jantansiasi Pada Ikan Cupang (Betta sp.),” vol. 5, no. 3, pp. 130–136, 2016.
- [8] E. Mufida, R. S. Anwar, R. A. Khodir, and I. P. Rosmawati, “Perancangan Alat Pengontrol pH Air Untuk Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno,” vol. 1, no. 1, pp. 13–19, 2020.
- [9] R. Yuli Endra, A. Cucus, F. Nur Affandi, and M. Bintang Syahputra, “Model Smart Room Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Untuk Efisiensi Sumber Daya,” *J. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 10, no. 1, p. 4, 2019.
- [10] D. Nusyirwan and Alfarizi, “‘Fun Book’ Rak Buku Otomatis Berbasis Arduino Dan Bluetooth Pada Perpustakaan Untuk Meningkatkan Kualitas Siwa,” vol. 12, no. 2, p. 101, 2019.
- [11] S. Santoso and R. Nurmalina, “Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut),” *J. Integr.*, vol. 9, no. 1, pp. 84–91, 2017.

## **LAMPIRAN**

Lampiran 1 Surat Kesediaan Membimbing TA Dosen Pembimbing I

**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	Adnan Sani Pramana	18040125	DIII Teknik Komputer

Judul TA : Sistem Pengkondisian Kualitas Air Otomatis Menggunakan Sensor Suhu dan pH Air pada Akuarium Ikan Cupang.

Demikian Surat ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 2021

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik  
Komputer



Calon Dosen Pembimbing I

Very Kurnia Bakti, M. Kom.  
NIPY. 09.008.044

## Lampiran 2 Surat Kesediaan Membimbing TA Dosen Pembimbing II

### 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	Adnan Sani Pramana	18040125	DIII Teknik Komputer

Judul TA : Sistem Pengkondisian Kualitas Air Otomatis Menggunakan Sensor Suhu dan pH Air pada Akuarium Ikan Cupang.

Demikian Surat ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya :

Tegal, 2021

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik  
Komputer

  
W. S. p.d., 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 I

Lampiran 22 Bimbingan Proposal TA		IK P2M PIII d.1.e.1	
NAMA MAHASISWA: Adnan Sanj Pramana			
PEMBIMBING I: Very Kurnia Bakti M. Kom Bimbingan Proposal TA			
No	HARI/TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1.	Selasa, 16-2-2021	- Perbaiki judul proposal - Perbaiki judul individu	h
2.	Kamis, 25-2-2021	- Perbaiki judul proposal - Perbaiki judul individu * Latar belakang Sesuaikan topik dengan tema, menambahkan kalimat yang lebih efektif. * Tujuan Dianalisa kembali tujuannya. * Penelitian terkait Tambahkan tahun pada penelitian terkait. - Perbaiki kesalahan-kesalahan penulisan	h h
3.	Senin, 01-03-2021	- Latar belakang banyakin materi face recognition. - Pengaturan spacing.	h
4.	Kamis, 04-03-2021	Proposal ACC	h
5.	Senin, 15-03-2021	- Ganti judul dan tema TA. Tema: pemeliharaan / budi daya ikan cupang	h
6.	Senin, 05-04-2021	- Perbaiki judul - Pengaturan spacing - Pengaturan tulisan bahasa asing di italic - Penelitian terkait di tambah lagi	h

No	HARI/TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
		- Konsisten untuk memberi gambar pada landasan teori.	h
		- Menambah daftar pustaka lebih banyak.	
7.	Rabu, 07-04-2021	- Dipelajari materi penelitian terkait dengan projek yang dibuat sudah sesuai atau belum.	h
8.	Senin, 12-04-2021	Proposal ACC	h

Lampiran 23 Bimbingan Laporan Pembimbing I TA		IK P2M PIII d.1.e.1	
PEMBIMBING I: Very Kurnia Bakti M. Kom Bimbingan Laporan TA			
No	HARI/TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1.	Kamis, 22/04/2021	- Tujuan dan manfaat bagi masyarakat - Penelitian terkait dilihat kesimpulan dan saran	h
2.	Jum'at, 23/04/2021	- Format penulisan - Studi literatur	h
3.	Senin, 05/05/2021		h
4.	Selasa, 04/05/2021	1 BAB I - Penambahan latar belakang - Batasan masalah KAS & AC	h
5.	Rabu, 05/05/2021	2 BAB II - Landasan teori memata gambar asli - Pelatukkan nama tabel KAS & AC	h
6.	Kamis, 06/05/2021	3 BAB III - Penambahan studi literatur KAS & AC	h

## Lampiran 5 Lembar Form Bimbingan Dosen Pembimbing II

Lampiran 24 Bimbingan Laporan Pembimbing II TA			
PEMBIMBING II: Wildani Eko Nugroho, M.Kom BIMBINGAN LAPORAN TA			
No	HARI/TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1.	Setara / 18-5-2021	- Analisa permasalahan disesuaikan dengan rumusan masalah, tambah jurnal standar pt dan suhu air. - Diagram blok dan flowchart disesuaikan.	
2.	Kamis / 20-5-2021	- Tambah flowchart sensor suhu - Tambah rangkaian alat.	
3.	Pab / 2-6-2021	Perisi Bab 9 : - Format penulisan - Diagram blok. - Flowchart  Perisi Bab 5 : - ket. Tabel. - Format penulisan  Ara Bab 6. ↳	
No	HARI/TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
4.	Pab / 2/6-2021	Ara Bab 4, 5 atah semua dari awal sampai akhir.	
5.	Kamis / 5/6-2021	Ara Siap Uji ↳	

## Lampiran 6 Source Code Arduino Uno

```

Arduino_Code | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help

Arduino_Code
//include SoftwareSerial serial:
#include <LiquidCrystal_I2C.h> // Memanggil library LCD
#include <OneWire.h> // Memanggil library OneWire yang diperlukan sebagai dependensi library Dallas Temperature
#include <DallasTemperature.h> // Memanggil library Dallas Temperature
#include ONE_WIRE_BUS 4 // Menetapkan PIN basis pembacaan sensor DS18B20 pada PIN 2. \
// Memanggil One Wire karena kita bisa menempatkan sensor DS18B20 lain pada PIN yang sama
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4); // Mengatur alamat LCD dan dimensi LCD, yaitu 20 kolom dan 4 baris
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS); // Membuat variabel oneWire berdasarkan PIN yang telah didefinisikan
DallasTemperature ds18c22; // Membuat variabel untuk menyimpan hasil pengukuran

float suhuDS18B20; //deklarasikan variabel suhu DS18B20 dengan jenis data float
const int pH_Pin1 = A0;
float pH_Aquarium = 0;
float pH_step1;
const int relay1 = 2;
int nilai_analog_PH1;
double TeganganPH1;
const int pH_Pin2 = A1;
float pH_Pemampungan = 0;
float pH_step2;
//const int relay2 = 3;
int nilai_analog_PH2;
double TeganganPH2;
int powerPin = 7; // untuk pengganti VCC

//anak bilangan
float PH41 = 3.32;
float PH71 = 2.72;

}

Arduino_Code | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help

Arduino_Code
PH_step1 = (PH41 - PH71) / 3;
PH_step2 = (PH42 - PH72) / 3;
pH_Aquarium = 7.00 + ((PH71 - TeganganPH1) / PH_step1); //Fo = 7.00 + ((teganganPH? - TeganganPH) / PhStep);
pH_Pemampungan = 7.00 + ((PH72 - TeganganPH2) / PH_step2); //Fo = 7.00 + ((teganganPH? - TeganganPH) / PhStep);

delay(1000);

if (pH_Aquarium > 7.5 && pH_Pemampungan > 7.5)
{
state = 0;
digitalWrite(relay1, HIGH);
}
else if (pH_Aquarium < 6.5 && pH_Pemampungan > 6.5)
{
state = 1;
digitalWrite(relay1, LOW);
}
else if (pH_Aquarium < 6.5 && pH_Pemampungan < 6.5)
{
state = 0;
digitalWrite(relay1, HIGH);
}
else
{
state = 0;
digitalWrite(relay1, HIGH);
}
delay(500);

}

Arduino_Code | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help

Arduino_Code
state = 0;
digitalWrite(relay1, HIGH);
}
delay(500);
subu.setResolution(9); // Sebelum melakukan pengukuran, atur resolusinya
subu.requestTemperature(); // Perintah konversi suhu
suhuDS18B20 = subu.getTempByIndex(0); //Mem baca data suhu dari sensor #0 dan mengkonversikannya ke nilai Celsius
// mengirim data ke wemo
Serial.println("S" + String(pH_Aquarium) + "L" + String(pH_Pemampungan) + "L" + String(suhuDS18B20) + "C" + String(state) + "-");

lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("pH1");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(pH_Aquarium, 2);
lcd.setCursor(0, 2);
lcd.print("pH2");
lcd.setCursor(0, 3);
lcd.print(pH_Pemampungan, 2);
lcd.setCursor(1, 0);
lcd.print("Suhu");
lcd.setCursor(1, 1);
lcd.print(suhuDS18B20, 1);
lcd.print("C");
delay(1000);
}

```

## Lampiran 7 Source Code Wemos D1 Mini

```
Wemos_Code | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help
Wemos_Code
//***** LIBRARIES *****/
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266WiFiMulti.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
#include <WiFiClient.h>

// web server
#define BASE_URL "http://monitoring-kualitas-air-ikan-cupang.000webhostapp.com"

// wifi
#define WIFI_SSID "asd"
#define WIFI_PASS "asdasdasd"
WiFiMulti WiFiMulti;

// variable
String pHaquarium;
String pHpenampungan;
String temp;
String state;

void setup()
{
  // Open serial communications and wait for port to open:
  Serial.begin(9600);
  WiFi.mode(WIFI_STA);
  WiFiMulti.addAP(WIFI_SSID, WIFI_PASS);

  // Begin WiFi
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASS);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    delay(100);
    Serial.print(".");
  }

  Serial.println();
  Serial.print("Connected! IP Address:");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}

void loop()
{
  // membuat variabel data dengan value string kosong
  String data = "";
  // memuat data dari serial yang dikirimkan arduino
  while (Serial.available() > 0)
  {
    // menambahkan data per karakter yang dikirimkan arduino ke variabel data
    data += char(Serial.read());
  }
  data.trim(); // menghilangkan spasi di awal dan akhir string
  // mengambil index untuk keperluan mengambil hasil sensor
  int indexOf1 = data.indexOf("+");
  int indexOf2 = data.indexOf("+", indexOf1 + 1);
  int indexOf3 = data.indexOf("+", indexOf2 + 1);
  int indexOf4 = data.indexOf("-");

  // mengambil data ph air aquarium
  pHaquarium = data.substring(1, indexOf1);

  // mengambil data ph air penampungan
  pHpenampungan = data.substring(indexOf1, indexOf2);

  // mengambil temperature
  temp = data.substring(indexOf2, indexOf3);

  // mengambil status
  state = data.substring(indexOf3, indexOf4);

  // mencetak
  Serial.println("PH AQUARIUM : " + pHaquarium);
  Serial.println("PH PENAMPUNGAN : " + pHpenampungan);
  Serial.println("TEMP : " + temp);
  Serial.println("STATE : " + state);

  // mengirim data ke server
  String urlSendData = String(BASE_URL) + "/iot/new_data?ph1=" + String(pHaquarium) + "&ph2=" + String(pHpenampungan) + "&temp=" + String(temp) + "&state=" + String(state);
  Serial.println(urlSendData);

  // mendapatkan response dari server
  getPayload(urlSendData);

  delay(2000);
  // menghapus data yang ada di stream yang ada di serial
  Serial.flush();
}

String getPayload(String url)
{
  if ((WiFiMulti.run() == WL_CONNECTED))
  {
    WiFiClient client;
    HTTPClient http;

    Serial.print("[HTTP] begin...\n");
    if (http.begin(client, url))
    {
      // HTTP
      Serial.print("[HTTP] GET...\n");
      // start connection and send HTTP header
      int httpCode = http.GET();

      // httpCode will be negative on error
      if (httpCode > 0)
      {
        // HTTP header has been send and Server response header has been handled
        Serial.print("[HTTP] GET... code: %d\n", httpCode);

        // file found at server
        if (httpCode == HTTP_CODE_OK || httpCode == HTTP_CODE_MOVED_PERMANENTLY)
        {
          String payload = http.getString();
          return payload;
        }
      }
    }
  }
}

Wemos_Code | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help
Wemos_Code
// HTTP header has been send and Server response header has been handled
Serial.print("[HTTP] GET... code: %d\n", httpCode);

// file found at server
if (httpCode == HTTP_CODE_OK || httpCode == HTTP_CODE_MOVED_PERMANENTLY)
{
  String payload = http.getString();
  return payload;
}
else
{
  return "failed!";
}
}
else
{
  Serial.print("[HTTP] GET... failed, error: %s\n", http.errorToString(httpCode).c_str());
}
}

http.end();
}
else
{
  Serial.print("[HTTP] Unable to connect\n");
}
}
delay(500);
}
```