

# SISTEM PENGKONDISIAN KUALITAS AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR SUHU DAN PH AIR PADA AKUARIUM IKAN CUPANG

Adnan Sani Pramana<sup>1</sup>, Very Kurnia Bakti<sup>2</sup>, Wildani Eko Nugroho<sup>3</sup>

Email : adnansani01tkj1@gmail.com

D3 Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama

Jln. Mataram No. 09 Tegal

Telp/Fax (0283) 352000

## 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

## I. PENDAHULUAN

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, faktor tersebut 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.

## II. METODE PENELITIAN

### 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.

### 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. 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.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 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.

## 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.

### a. 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

### b. Analisa Kebutuhan

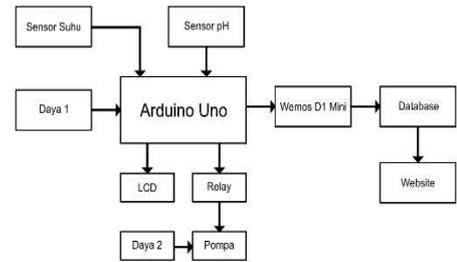
#### Perangkat Lunak

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

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

## 3. Diagram Blok

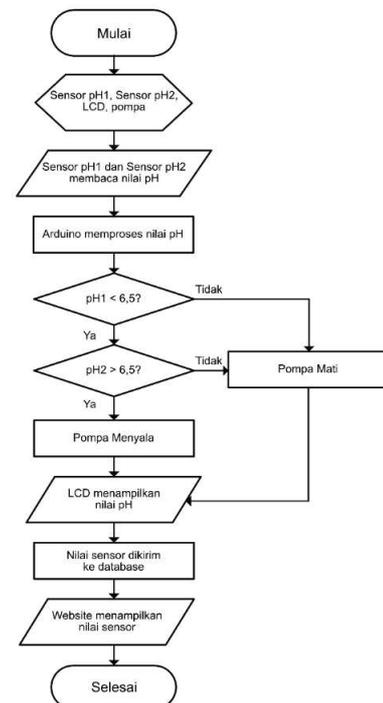
Diagram blok digunakan untuk menggambarkan kegiatan yang ada dalam sistem. Agar lebih mudah untuk memahami sistem yang akan dibuat, maka perlu dibuatkan gambaran tentang sistem yang berjalan.



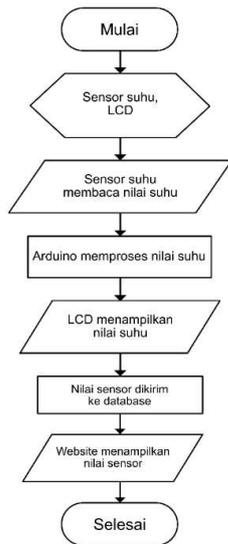
Gambar 1 Diagram Blok

## 4. Flowchart

*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].



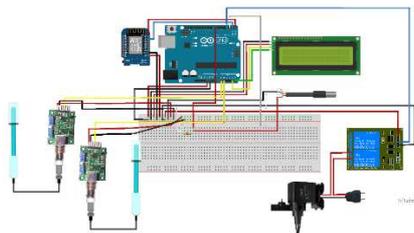
Gambar 2 Flowchart Sensor pH



Gambar 3 Flowchart Sensor Suhu Air

## 5. Desain Rangkaian Sistem

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.



Gambar 4 Desain Rangkaian Sistem

## 6. 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.

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.

Koding untuk perhitungan nilai sensor pH akuarium dan penampungan pada Arduino Uno yaitu

```

nilai_analog_PH1 = analogRead(ph_Pin1);
nilai_analog_PH2 = analogRead(ph_Pin2);
TeganganPh1 = 5 / 1024.0 * nilai_analog_PH1;
TeganganPh2 = 5 / 1024.0 * nilai_analog_PH2;
  
```

```

PH_step1 = (PH41 - PH71) / 3;
PH_step2 = (PH42 - PH72) / 3;
phAquarium = 7.00 + ((PH71 - TeganganPh1) / PH_step1); //Po
= 7.00 + ((teganganPh7 - TeganganPh) / PhStep);
phPenampungan = 7.00 + ((PH72 - TeganganPh2) / PH_step2); //Po
= 7.00 + ((teganganPh7 - TeganganPh) / PhStep);
delay(1000);
if (phAquarium > 7.5 && phPenampungan > 7.5) { state = 0;
digitalWrite(relay1, HIGH); }
else if (phAquarium < 6.5 && phPenampungan > 6.5) { state = 1;
digitalWrite(relay1, LOW); }
else if (phAquarium < 6.5 && phPenampungan < 6.5) { state = 0;
digitalWrite(relay1, HIGH); }
  
```

```

else { state = 0;
digitalWrite(relay1, HIGH); }
delay(500);
suhu.setResolution(9);
suhu.requestTemperatures();
// Perintah konversi suhu
suhuDS18B20=
suhu.getTempCByIndex(0);
//Membaca data suhu dari sensor
#0 dan mengkonversikannya ke
nilai Celsius

```

```

Untuk koding koneksi dari
wemos d1 mini ke website yaitu
// web server
#define BASE_URL
"http://monitoring-kualitas-air-
ikan-cupang.000webhostapp.com"
// wifi
#define WIFI_SSID "asd"
#define WIFI_PASS "asdasasd"
ESP8266WiFiMulti 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
Adress:");
Serial.print(WiFi.localIP()); }

```

## 7. 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.

Tabel 1 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  |

## 8. Hasil Pengujian

### a. 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 Hasil Pengujian Sensor pH 4502C pada air sumur



Gambar 6 Hasil Pengujian Sensor pH 4502C pada air aqua



Gambar 7 Hasil Pengujian Sensor pH 4502C pada air pdam



Gambar 10 Hasil Pengujian Sensor suhu pada air es

**b. 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 8 Hasil Pengujian Sensor suhu pada air biasa



Gambar 9 Hasil Pengujian Sensor suhu pada air panas



Gambar 11 Hasil Pengujian *Monitoring* Melalui *Website*



Gambar 12 Hasil Produk Tugas Akhir

**IV. 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*.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Kharisma and S. Thaha, "Rancang Bangun Alat Monitoring Dan Penanganan Kualitas Air 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 Jantenisasi 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.