

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian adalah pengontrolan suhu pada kolam ikan KOI secara otomatis. Dimana penelitian mengenai monitoring suhu pada kolam ikan KOI yang mampu mendeteksi suhu pada kolam serta mampu menyeimbangkan suhu kolam sesuai dengan standar yang sudah ditentukan.

#### 3.2 Peralatan Penelitian

##### 3.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini, Seperti Sensor, *Relay*, dan perangkat pendukung lainnya memiliki fungsi, diantaranya bisa dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras

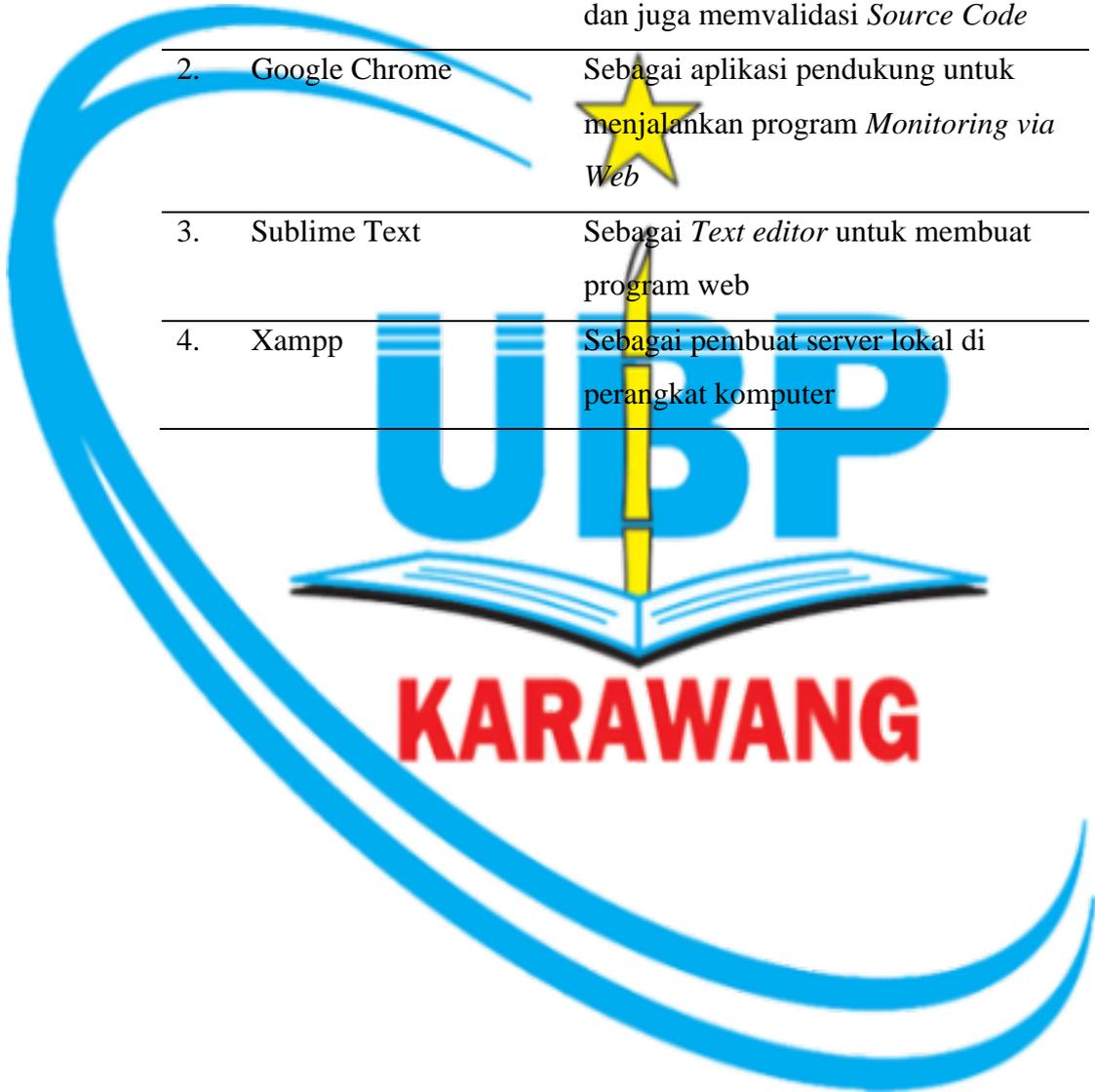
No.	Perangkat Keras	Fungsi
1.	NodeMcu ESP 8266	Pengontrol rangkaian elektronik.
2.	Kabel Jumper	Menghubungkan komponen – komponen elektronik
3.	DS18B20	Mengukur suhu air
4.	<i>Relay 1 Channel 5v DC</i>	Saklar atau Switch Elektromagnetik
5.	<i>Heater</i>	Pemanas suhu air
6.	<i>Project Board</i>	Media untuk menyatukan sambungan arus listrik tanpa harus menyolder

##### 3.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan untuk membantu pemrograman monitoring suhu kolam ikan koi secara otomatis menggunakan NodeMCU dan Sensor DS18B20 dengan *INTERNET OF THINGS* (IoT), Bisa dilihat di Tabel 3.2 sebagai berikut:

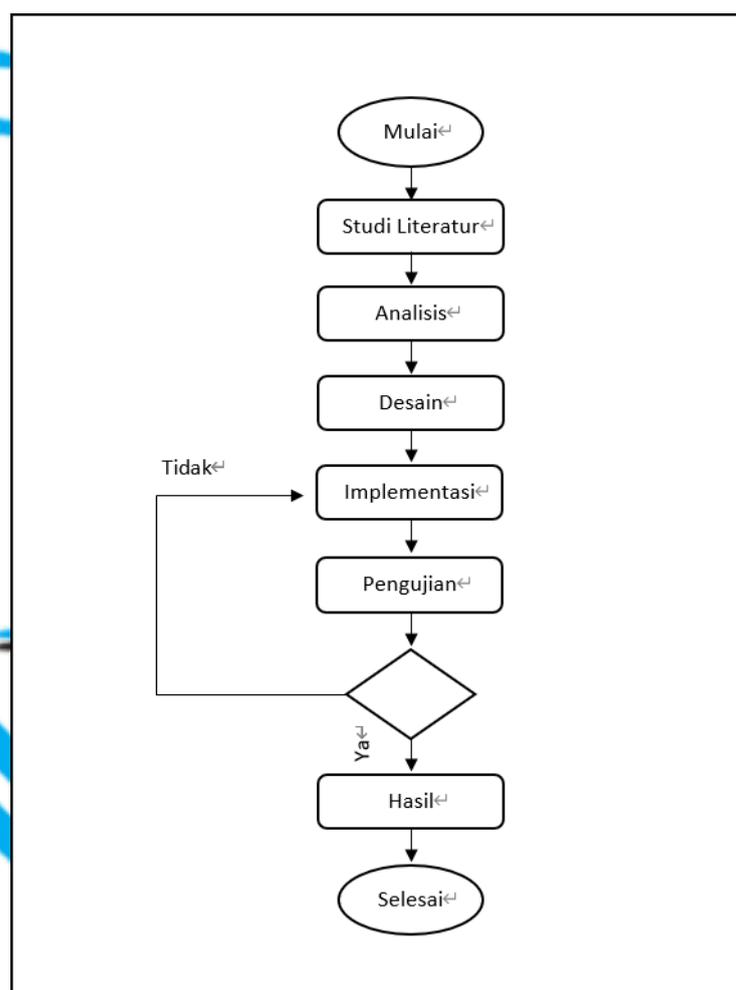
Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak

No.	Perangkat Lunak	Fungsi
1.	Arduino IDE	Untuk Membuat, membuka, mengedit, dan juga memvalidasi <i>Source Code</i>
2.	Google Chrome	Sebagai aplikasi pendukung untuk menjalankan program <i>Monitoring via Web</i>
3.	Sublime Text	Sebagai <i>Text editor</i> untuk membuat program web
4.	Xampp	Sebagai pembuat server lokal di perangkat komputer



### 3.3 Prosedur penelitian

Prosedur percobaan pada penelitian ini dilakukan terdiri dari beberapa tahapan proses penelitian, diantaranya dapat dilihat seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Pada Gambar 3.1 Menjelaskan bahwa penelitian dilakukan dengan tahapan – tahapan yang ada pada gambar di atas seperti studi literatur, analisis, desain, implementasi, pengujian dan hasil.

#### 1. Studi Literatur

Kegiatan Studi literatur merupakan tahap yang krusial dalam proses pengembangan suatu proyek, seperti dalam kasus ini, yakni Monitoring Suhu Kolam Ikan dan Pengembangan Website menggunakan bahasa

pemrograman PHP serta bahasa C untuk perangkat keras. Kegiatan studi literatur ini melibatkan pencarian, analisis, dan sintesis berbagai sumber informasi yang relevan dengan topik-topik yang akan dijalankan dalam proyek ini, termasuk pengumpulan data dari para peternak ikan koi di wilayah Cikampek.

Sumber informasi utama yang akan digunakan dalam studi literatur ini adalah jurnal penelitian terkait dengan monitoring suhu kolam ikan, skripsi-skripsi sebelumnya yang telah membahas pengembangan website dengan bahasa pemrograman PHP, referensi-referensi dari internet yang mengupas tentang penggunaan bahasa C dalam pengembangan perangkat keras, serta pengalaman para peternak ikan koi di wilayah Cikampek.

Dalam konteks monitoring suhu kolam ikan, studi literatur akan memungkinkan tim proyek untuk memahami prinsip-prinsip dasar dalam pemantauan suhu, alat-alat yang telah ada sebelumnya, teknologi-teknologi terbaru, dan metode-metode yang efektif dalam menjaga kondisi suhu yang optimal bagi pertumbuhan ikan. Sementara itu, pengumpulan data dari para peternak ikan koi di wilayah Cikampek akan memberikan wawasan lebih lanjut mengenai situasi nyata yang dihadapi oleh mereka, tantangan-tantangan khusus yang muncul dalam budidaya ikan koi, serta harapan mereka terhadap sistem monitoring yang akan dikembangkan.

Dengan merujuk kepada literatur terkait pengembangan website menggunakan PHP, tim proyek dapat memperoleh wawasan tentang desain antarmuka, fitur-fitur yang dapat diimplementasikan, serta praktik-praktik terbaik dalam mengembangkan aplikasi web yang responsif dan user-friendly. Pengumpulan data dari para peternak ikan koi di wilayah Cikampek juga akan memberikan pandangan lebih mendalam mengenai apa yang diharapkan dari antarmuka aplikasi, termasuk informasi apa yang ingin mereka akses dan bagaimana cara terbaik untuk menyajikannya.

Tidak kalah penting, studi literatur juga akan memungkinkan tim proyek untuk memahami penggunaan bahasa pemrograman C dalam pengembangan perangkat keras. Ini akan mencakup prinsip-prinsip dasar pemrograman perangkat keras, penggunaan mikrokontroler atau mikroprosesor, serta integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak menggunakan bahasa C. Pengumpulan data dari para peternak ikan koi di wilayah Cikampek dapat memberikan masukan berharga mengenai jenis perangkat keras yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka dan bagaimana integrasinya dapat berlangsung.

Dengan menggabungkan wawasan dari berbagai sumber literatur ini dan data yang dikumpulkan dari para peternak ikan koi di wilayah Cikampek, tim proyek akan dapat mengembangkan pendekatan yang komprehensif dalam merancang sistem monitoring suhu kolam ikan serta mengembangkan website yang sesuai dengan kebutuhan dan tujuan proyek. Studi literatur dan pengumpulan data bekerja bersama-sama untuk membentuk dasar pengambilan keputusan yang informasional dan dapat dipertanggungjawabkan, serta membantu mewujudkan solusi yang inovatif dan berkualitas tinggi sesuai dengan kebutuhan para peternak ikan koi di wilayah Cikampek..

## 2. Analisis

Tahapan ini merupakan tahapan analisis yang akan direncanakan memilih alat yang dibutuhkan dan membuat program sesuai dengan alat yang dikerjakan, dari alat tersebut akan menjadi sebuah rangkaian suatu alat menjadi sistem Monitoring suhu air kolam ikan KOI yang akan diproses dengan *Fuzzy Logic* melalui NodeMCU ESP8266.

## 3. Teknik Analisis

Implementasi Monitoring suhu kolam ikan koi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *database* yang digunakan adalah MySQL saat pembuatan perangkat lunak, untuk perangkat keras menggunakan pemrograman bahasa C dengan aplikasi Arduino IDE. Apabila PHP tersebut dapat dijalankan pada *Platform*

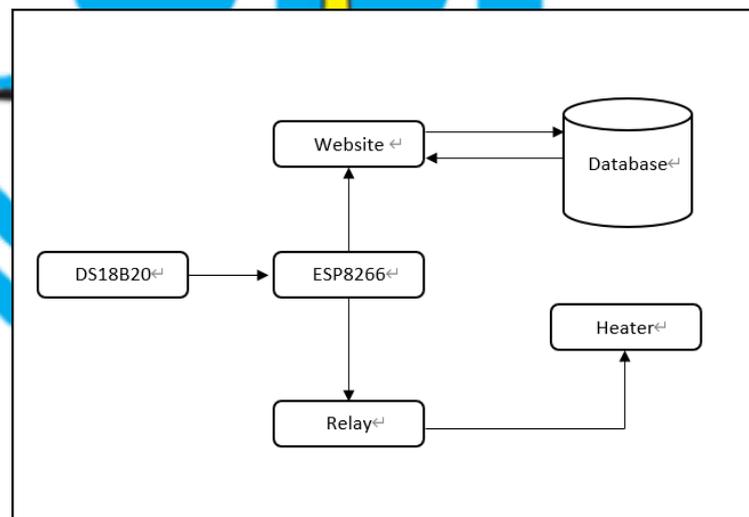
sistem operasi untuk tahap penerapan dan sekaligus pengujian bagi perangkat lunak dan perangkat keras berdasarkan hasil rancangan yang telah dilakukan.

#### 4. Desain

Tahapan ini merupakan tahapan desain yang memungkinkan perancang untuk melihat hasil dari suatu gambaran atau model yang akan dibuat menjadi sebuah hasil rancangan dan sistem yang bisa menghubungkan antar kedua hasil rancangan tersebut. Desain dibagi menjadi dua bagian yaitu:

##### a. Desain Sistem

Dalam proses analisis ini akan direncanakan penggabungan antara beberapa perangkat yang saling berhubungan dan terintegrasi dengan mikrokontroler. Adapun arsitektur sistem dapat dilihat pada gambar 3.3 sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Arsitektur Sistem

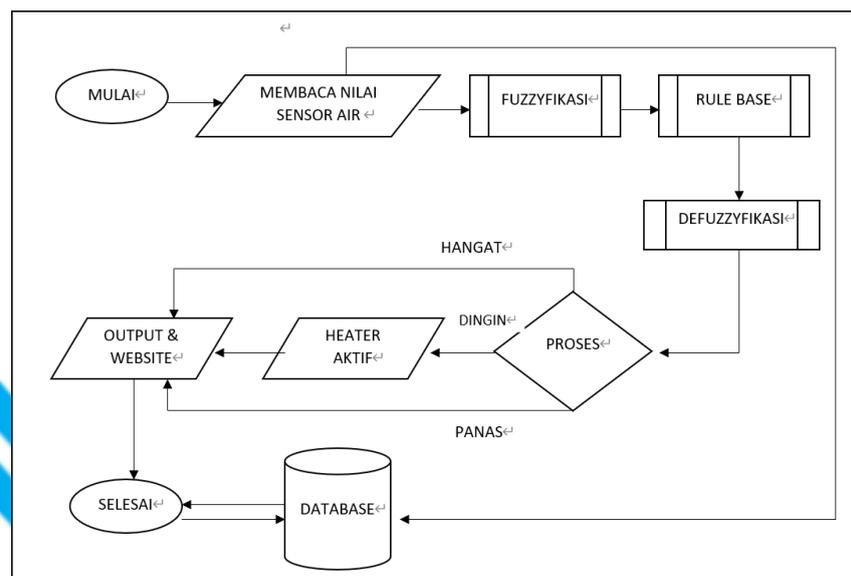
Penjelasan arsitektur sistem adalah sebagai berikut:

- 1) Sensor DS18B20 berfungsi sebagai mengetahui suhu air
- 2) ESP8266 untuk mengolah hasil nilai yang dibaca oleh sensor DS18B20

- 3) Modul *Relay* berfungsi sebagai saklar atau pemutus tegangan yang mengakibatkan *Heater* bisa ON dan OFF
- 4) Website berfungsi sebagai menampilkan informasi yang dikirim dari sensor DS18B20
- 5) Database sebagai penerima informasi data suhu air

b. Desain Rancang Sistem

Pada tahap ini yaitu perancangan untuk proses kerja sistem yang ada pada alat. Flowchart perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 *Flowchart* Sistem

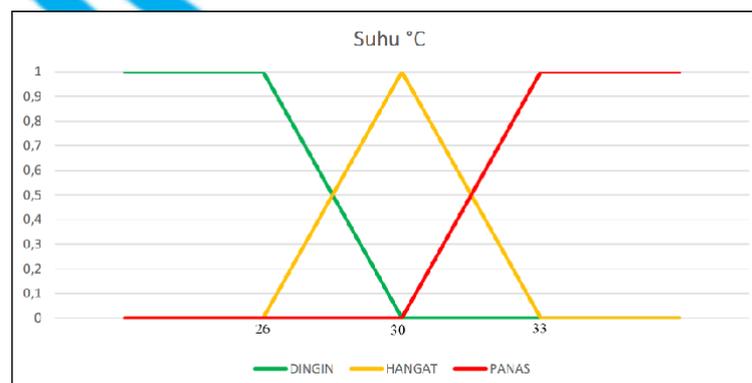
Pada Gambar 3.4 menjelaskan tentang *flowchart* sistem. Dimulai sensor membaca nilai suhu air. Fuzzifikasi memproses *Input* data dari sensor DS18B20 berupa nilai tegas. Fuzzifikasi ini akan mengubah dari nilai tegas ke nilai fungsi keanggotaan. *Rule* merupakan suatu aturan yang dapat terjadi dari kondisi tersebut. Pada proses *Fuzzy* pengambilan keputusan ditentukan dengan *rule base*. Pada proses ini dilakukan seleksi nilai dari *Fuzzy* dengan *Output* hangat dan panas. Pada *Output* hangat dan panas *Heater*

tidak aktif, *Output* dingin *Heater* akan aktif. Sensor suhu air akan mengirim hasil pada *database*.

#### 5. Implementasi *Fuzzy Logic*

Penggunaan metode *Fuzzy Logic* pada penelitian ini karena konsep logika *Fuzzy* yang matematis dengan menggunakan dasar teori himpunan maka penalaran *Fuzzy* dapat dimengerti dengan mudah (Mubarak, 2017). Keunggulan metode *Fuzzy Logic* dapat membantu proses prediksi dimana data historis tidak dalam bentuk angka real, tetapi disajikan berupa data linguistic (Nugroho, 2016). Langkah pertama dalam melakukan tahap implementasi *Fuzzy Logic* yaitu melakukan *Fuzzyfikasi*. *Fuzzyfikasi* dengan menentukan nilai *Fuzzy Logic* ditentukan dengan fungsi keanggotaan himpunan *Fuzzy*.

- a) Fuzzifikasi yaitu proses membarui suatu masukan berdasarkan bentuk tegas (*Crisp*) sebagai *Fuzzy* (Variabel Linguistik) yang umumnya tersaji pada bentuk himpunan – himpunan *Fuzzy* menggunakan suatu fungsi keanggotaannya masing – masing. *Output* yang dipakai merupakan *Heater* pemanas suhu air. Pada kondisi suhu air terbagi menjadi tiga bagian, yaitu dingin ( $0-25^{\circ}\text{C}$ ) menurut Jamal (2018), Hangat ( $26-30^{\circ}\text{C}$ ) menurut Syifa (2020), dan panas ( $30-100^{\circ}\text{C}$ ) menurut Jamal (2018).



Gambar 3. 4 *Curva* Keanggotaan Suhu

Data dari *Input* suhu air akan diproses oleh logika *Fuzzy*. Sistem perancangan kontrol suhu air kolam koi ini menghasilkan suatu *Output* yang dapat menghidupkan *Heater* suhu air secara otomatis.

Berikut adalah rumus persamaan *Fuzzyfikasi*:

1) Keanggotaan Dingin

$$MD = \frac{(26 - x)}{(30 - 26)} \quad \text{Jika } 26 \leq x \leq 30 \quad (6)$$

$$MD = 1 \text{ jika } x \leq 26$$

2) Keanggotaan Hangat

$$MD = \frac{(26 - x)}{(30 - 26)} \quad \text{Jika } 26 \leq x \leq 30$$

$$MD = \frac{(33 - x)}{(33 - 30)} \quad \text{Jika } 30 \leq x \leq 33 \quad (7)$$

$$MD = 0 \text{ Jika } x \leq 30 \text{ atau } \geq 33$$

3) Keanggotaan Panas

$$MD = \frac{(30 - x)}{(33 - 30)} \quad \text{Jika } 30 \leq x \leq 33 \quad (8)$$

$$MD = 0 \text{ jika } x \leq 33$$

Dimana:

MD = Tingkat keanggotaan dari nilai  $x$  pada set *Fuzzy*

$X$  = Nilai *Input*

$a, b, c$  = Parameter dari set *Fuzzy*

Rumus didapat berdasarkan representasi linear, angka – angka tersebut diambil dari batasan suhu air yang telah ditentukan.

b) Rule Base

Pada proses *Fuzzy logic* dibuat aturan yang biasa disebut dengan *Rule Base*. *Rule Base* Merupakan aturan – aturan yang telah dibuat dengan kondisi tertentu. Dibawah ini, merupakan ambang batas pada penggunaan metode *Fuzzy logic*.

IF Suhu  $\leq 26$  maka status zona bahaya.

IF Suhu  $\leq 30$  maka status zona waspada

IF Suhu  $\leq 35$  maka status zona aman.

c) *Defuzzifikasi*

*Defuzzifikasi* adalah fase terakhir dari proses *Fuzzy logic*. Metode *defuzzifikasi* digunakan adalah metode *centroid*. Dalam metode ini, solusi *crisp* yang didapat dengan melacak nilai tengah atau semacamnya yang disebut *Center of Area (COA)*. Pencarian untuk nilai tengah ini didapat dari situasi sebagai berikut:

$$y = \frac{\sum(W_i.X_i)}{\sum W_i} \quad (9)$$

Dimana:

$y$  = Output Yang dihasilkan  
 $W_i$  = Bobot Aturan ke -  $i$   
 $X_i$  = kontribusi dari aturan ke- $i$  berdasarkan *input* yang diberikan.

d) *Pengujian*

Pengujian penelitian ini bertujuan untuk melihat tingkat kesesuaian pada nilai sensor suhu air. Nilai sensor ini akan diolah dengan menggunakan *Fuzzy logic*. Nilai yang didapatkan akan di proses pengujian pada nilai yang berhasil didapatkan akan menentukan adanya suhu air dingin atau tidak dan akan mengaktifkan *Heater* serta mengirim data nilai ke *database*. Diharapkan komponen *Relay* dan *Heater* berfungsi saat terjadi deteksi suhu air dikirimkan ke *database*.