

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Bahan Penelitian

Penelitian ini merujuk pada penelitian yang ada, sumber yang dipakai pada penelitian ini yaitu jurnal, buku, dan tugas akhir. Topik yang digunakan sebagai referensi yaitu penentuan kelayakan air menggunakan logika *fuzzy* metode sugeno.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Air sungai Cibeet. Data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu data kelayakan air untuk mandi dan mencuci pakaian. Data yang diperoleh merupakan data yang didapat dari pembacaan sensor pH Meter dan Turbidity.

#### 3.2. Peralatan Penelitian

1. Perangkat keras yang digunakan yaitu:

**Tabel 3.1. Tabel Perangkat Keras**

Perangkat Keras	Keterangan
1 Arduino Uno R3	Mikrokontroler
2 pH Meter	Sensor pendeteksi pH
3 NodeMCU ESP8266	Mikrokontroler
4 Turbidity	Sensor Kekeruhan air
5 Kabel <i>jumper</i>	Penghubung jalur rangkaian
6 <i>LED</i>	1 Led (Merah)
7 <i>Project Board</i>	<i>Breadboard 400 tie</i>

2. Perangkat lunak yang digunakan yaitu:

**Tabel 3.2 Tabel Perangkat Lunak**

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Arduino IDE	Arduino 1.8.3
2	Thingier IO	Thingier IO

### 3.3. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

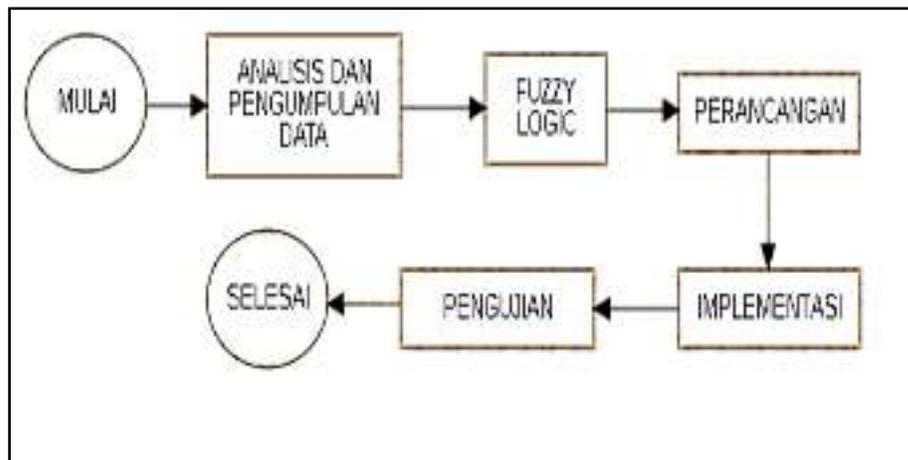
Lokasi penelitian dilaksanakan di Desa Mulyajaya RT/RW 01/03, Kecamatan Telukjambe Barat, Kabupaten Karawang sejak Bulan Februari sampai dengan Bulan Maret 2021.

**Tabel 3.3 Tabel Waktu Penelitian**

No	Item	Januari				Februari				Maret				April			
		2021				2021				2021				2021			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Analisis dan pengumpulan data	[REDACTED]															
2	Perancangan alat dan sistem	[REDACTED]															
3	Implementasi	[REDACTED]															
4	Pengujian	[REDACTED]															
5	Pembuatan Laporan	[REDACTED]															

### 3.4. Prosedur Percobaan

Prosedur percobaan penelitian mulai dari analisis dan pengumpulan data, perancangan pada alat, dan yang terakhir pengujian pada sensor.



Gambar 3.1 *Flowchart* Prosuder Penelitian

Dapat dilihat skema pada Gambar 3.1 merupakan tahapan penelitian yang dimulai dengan menganalisis dan mengumpulkan data, *fuzzy logic*, perancangan, implementasi dan pengujian.

### 1. Analisis Data dan Pengumpulan Data

Analisis dan informasi pada penelitian ini berdasarkan data yang didapatkan pada penelitian sebelumnya yaitu berupa data nilai Kekeruhan air 0 – 100 Nilai Air Keruh <10, Nilai Air Cukup <50, Nilai Air Keruh <98. Data tersebut diperoleh melalui sensor Turbidity.

### 2. Fuzzy Logic

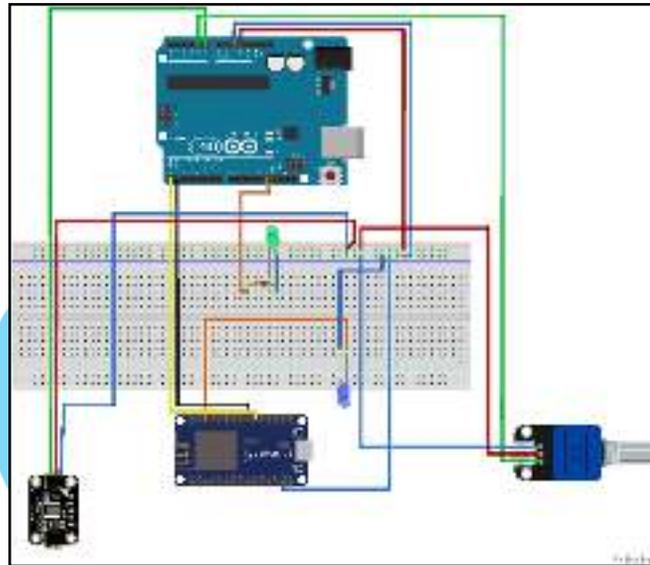
*Fuzzy logic* merupakan salah satu cabang kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan adalah pengetahuan yan ditanamkan dalam mesin agar mesin tersebut dapat melakukan pekerjaan seperti manusia. *Fuzzy logic* adalah ilmu yang mengkalibrasikan ketidakjelasan (R.J Patil er.al.2016). pada penelitian ini untuk menentukan pengambilan keputusan pendeteksian kelayakan air keruh yang menggunakan metode *fuzzy logic*.

### 3. Perancangan

Perancangan dalam penelitian ini dibagi mejadi dua perancangan yaitu perancangan alat dan sistem.

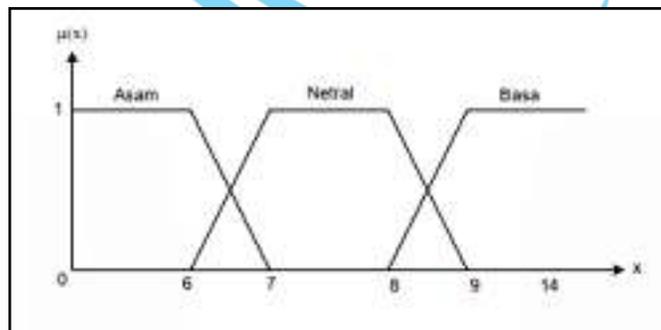
#### a. Perancangan Alat

Perancangan alat kekeruhan air menggunakan sensor pH Meter dan Turbidity. Untuk mengetahui layak atau tidak nya air, maka digunakan. sensor pH Meter dan Turbidity ke arduino, setelah itu hasilnya akan di tampilkan ke halaman website yang sudah dihubungkan ke NodeMCU.



Gambar 3.2 Perancangan Alat

#### 4. Keanggotaan Nilai pH



Gambar 3.3 Keanggotaan Nilai pH

(Sumber : Khodijah, 2017)

Pada Gambar 3.3 menunjukkan fungsi keanggotaan nilai pH yaitu:

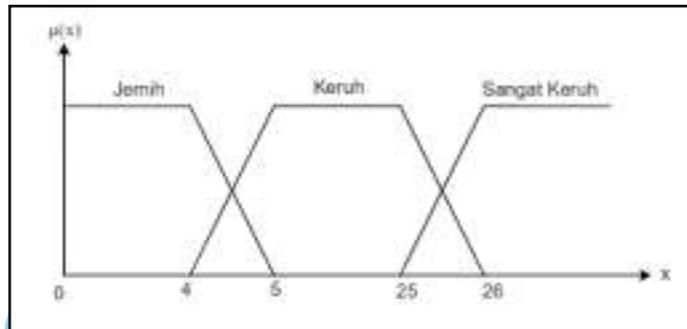
Asam pada nilai 0-7

Netral pada nilai 6-9

Basa pada nilai 8-14.

Fungsi keanggotaan pH untuk nilai sumbu (x) horizontal bernilai 0 – 14, sumbu u(x) vertical menunjukkan nilai dari 0-1. Nilai-nilai tersebut terdiri dari kata-kata asam, netral, dan basa.

## 5. Keanggotaan Nilai Kekeruhan



Gambar 3.4 Keanggotaan Nilai Kekeruhan

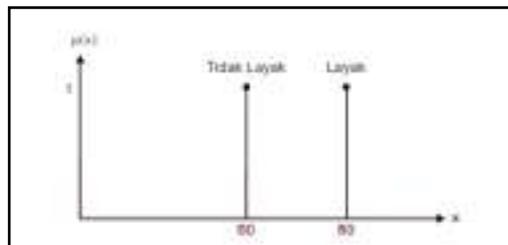
(Sumber : Rumani, 2017)

Pada Gambar 3.4 fungsi keanggotaan untuk nilai kekeruhan yaitu:

- Jernih 0 – 5
- Keruh 4 – 26
- Sangat Keruh 25 – 50

Fungsi keanggotaan kekeruhan untuk nilai sumbu u(x) vertical menunjukkan nilai 0 – 50, dan sumbu (x) horizontal menunjukkan nilai 0. Nilai-nilai tersebut terdiri dari kata-kata jernih, keruh, dan sangat keruh.

## 6. Defuzzyfikasi



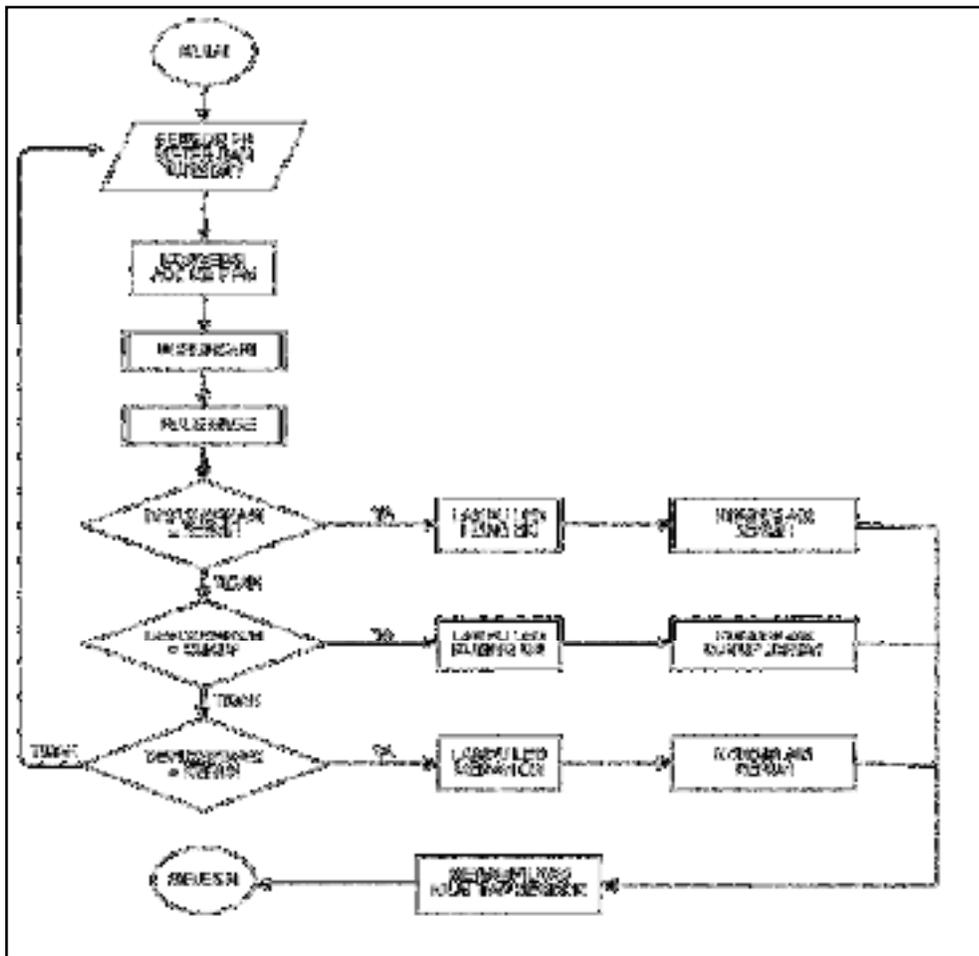
Gambar 3.5 Defuzzyfikasi Sistem Fuzzy

(Sumber : Rumani, 2017)

Pada Gambar 3.5 fungsi keluaran dari sistem fuzzy, dalam penelitian ini menggunakan Height Method singleton untuk defuzzyfikasinya tampak pada Gambar di atas. Nilai 60 keluaran air kotor dan 80 keluaran air bersih.

b. Perancangan Sistem

Pada tahapan ini yaitu perancangan untuk proses kerja sistem yang ada pada alat. Flowchart perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 *Flowchart* Perancangan Sistem

Dapat dilihat skema pada Gambar 3.6 merupakan tahapan sistem yang akan berjalan.

- 1). Mulai

Sistem dimulai dengan membaca sensor pH Meter dan Turbidity.

## 2). Konversi ADC ke PPM

Analog to Digital Converter (ADC) digunakan untuk merubah sinyal analog ke bentuk digital. Arduin Uno memiliki ADC 10-bit dengan hanya satu saluran ADC pada pin A0 untuk sensor Turbidity, dan A1 untuk sensor pH Meter. Rentang output yang dihasilkan adalah  $2^{10}=1024$ . Untuk menentukan nilai hasil konversi ADC ke satuan ppm diperlukan rumus sebagai berikut (Susana, 2015).

$$\text{Konversi ADC} = \frac{V_{in}}{V_{ref}} \times 1024 \quad (3)$$

$$X = \frac{\text{Range}}{\text{Total Bit}} \quad (4)$$

$$\text{ppm} = X * \text{Konversi ADC} \quad (5)$$

Keterangan perhitungan diatas sebagai berikut:

- Konversi *ADC* adalah hasil konversi analog ke digital.
- $V_{in}$  adalah tegangan input.
- $V_{ref}$  adalah tegangan referensi.
- X adalah hasil *range* dibagi total bit.
- Range* adalah rentang nilai tegangan yang dikeluarkan sensor.
- Total bit adalah panjang bit *ADC*.
- PPM adalah *Part Per Million* atau satuan nilai kekeruhan air.

## 3). Fuzzifikasi

Fuzzifikasi memproses input data dari sensor Turbidity dan pH Meter yang berupa nilai tegas. Fuzzifikasi ini akan mengubah dari nilai tegas ke nilai fungsi keanggotaan.

#### 4). *Rule Base*

*Rule* merupakan suatu aturan yang dapat terjadi dari kondisi tersebut. Pada proses *fuzzy* pengambilan keputusan ditentukan dengan rancangan *rule base*.

#### 5). Defuzzifikasi

Pada proses ini dilakukan seleksi nilai *fuzzy* dengan output Jernih, Cukup Jernih, Keruh. Pada output Jernih *LED* dapat menyala berwarna hijau, output Cukup Jernih *LED* dapat menyala berwarna kuning, dan untuk output Keruh *LED* dapat menyala berwarna merah serta menampilkan nilai ke serial monitor di arduino uno dan akan mengirim data ke nodemcu.

Untuk mengetahui hasil *output* digunakan rumus *weight average* sebagai berikut:

$$Z = \frac{((jernih < 10) + (cukup\ jernih < 50) + (keruh < 97))}{(jernih + cukup\ jernih + keruh)} \quad (6)$$

### 7. Implementasi

Pada tahapan ini yaitu mengimplementasikan rancangan yang sudah dirancang sebelumnya dengan menulis kode program dengan *software* Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C, supaya sistem yang telah dirancang dapat dijalankan secara optimal.

### 8. Pengujian

Pengujian pada tahapan ini untuk mengetahui hasil dari perancangan yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan simulasi dan untuk mendapatkan nilai kekeruhan air menggunakan air sungai cibeeet. Nilai yang didapatkan akan diproses dengan *fuzzy logic*. Proses pada pengujian yang berhasil didapat akan menentukan

adanya nilai kekeruhan air atau tidaknya dan akan mengaktifkan LED, serta mengirim data ke nodemcu. Diharapkan setiap sensor berjalan sesuai dengan keinginan peneliti

