

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1. Objek Penelitian

Pada penelitian ini mempersiapkan bahan penelitian yaitu data berupa sample berat badan kucing dengan berat dan umur yang berbeda. Untuk mengetahui nilai sensor berat yang sesuai. Faktor penentu berupa nilai dari sensor untuk masukan NodeMCU sebagai mikrokontroler, setelah NodeMCU menerima nilai sensor, sistem akan melakukan proses *fuzzy* pada nilai sensor yang telah didapat. Sehingga NodeMCU memberikan *output* perintah untuk menggerakkan unsur lain.

### 3.2 Peralatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan peralatan yang terdiri dari perangkat keras serta perangkat lunak.

Perangkat Keras yang digunakan, yaitu :

1. NodeMCU ESP8266
2. Load Cell
3. HX711
4. Motor Servo
5. Sensor Ultrasonik HY-SRF04
6. Kabel Jumper secukupnya
7. Laptop ASUS Processor Ryzen5 3500U with Radeon Vega Mobile Gfx 2.10 GHz dengan RAM 8 GB

Perangkat Lunak yang digunakan, yaitu :

1. Arduino IDE
2. *Visual Studio Code*
3. Streamlit.app
4. MQTT
5. CallMeBot API

### 3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

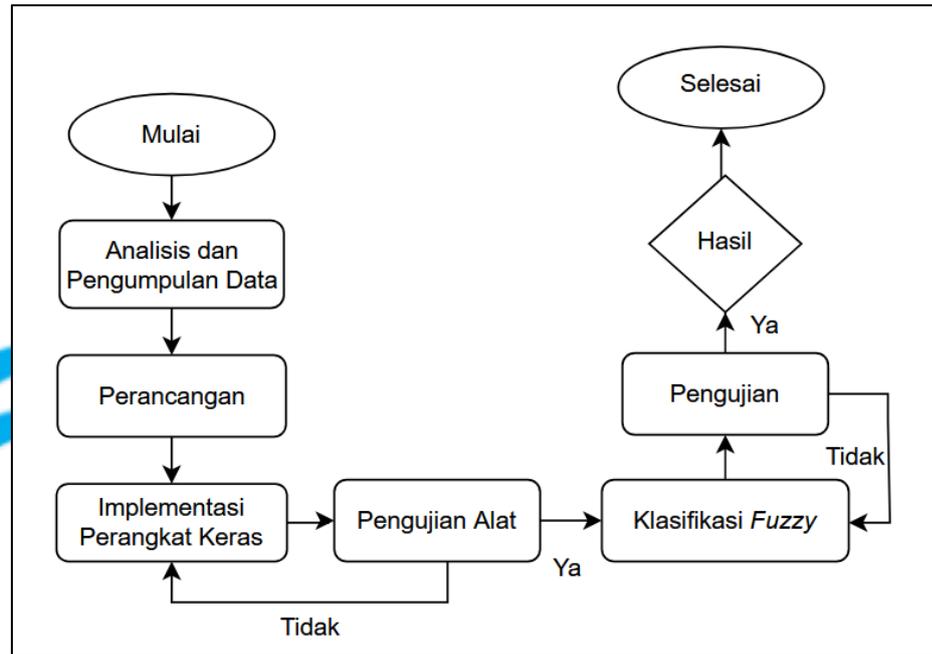
Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Riset UBP Karawang, sejak bulan Oktober 2022 s/d Juli 2023. Perincian penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Rincian Penelitian

No	Item	2022												2023								
		1				2				3				4				5				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Studi Literatur																					
2	Analisis Kebutuhan																					
3	Analisis Data																					
4	Penyusunan Proposal Penelitian																					
5	Desain dan Perancangan Alat																					
No	Item	2023																				
		6				7				8				9				10				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
6	Pemrograman																					
7	Perakitan Alat																					
8	Implementasi																					
9	Testing																					

### 3.4 Prosedur Penelitian

Pada awal penelitian dengan menganalisis dan mengumpulkan data, perancangan dan desain alat lalu diimplementasikan, setelah itu mengklasifikasi nilai sensor dengan *fuzzy* serta dilakukan pengujian/testing. Prosedur penelitian ditunjukkan sebagai berikut :



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

#### 3.4.1. Analisis dan Pengumpulan Data

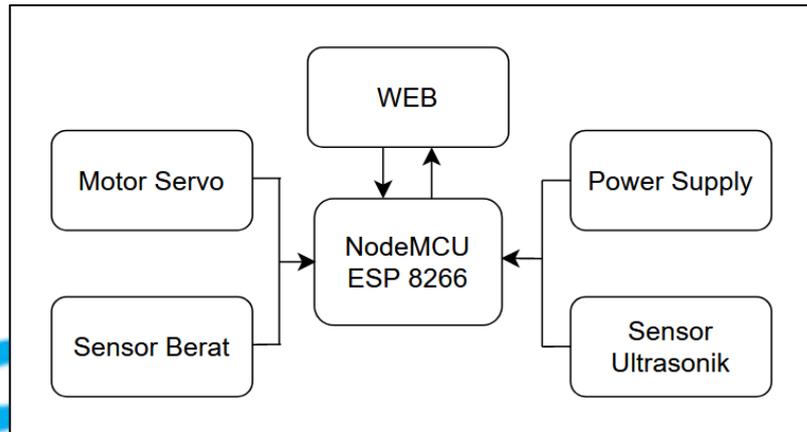
Analisis data pada penelitian berdasarkan studi literatur yang berhubungan dengan pemberian pakan kucing menggunakan alat pakan kucing otomatis. Data awal di dapatkan dengan cara observasi dan kuisioner terhadap para pemilik kucing dengan umur dan berat badan yang berbeda setiap kucingnya, kemudian menggunakan nilai yang didapatkan dari *loadcell* berupa berat badan kucing. Nilai pada *loadcell* berupa nilai masukan yang diproses dengan metode *Fuzzy Logic* dengan NodeMCU, kemudian nilai tersebut menjadi keluaran berupa sebuah perintah untuk menggerakkan alat.

#### 3.4.2. Perancangan

Perancangan pada penelitian mencakup perangkat keras dan perangkat lunak yang dijelaskan sebagai berikut :

##### 1. Perancangan Perangkat Keras

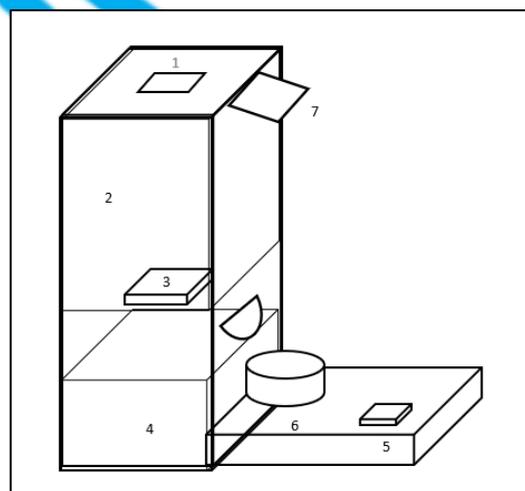
Berikut adalah skema perancangan komponen yang digunakan beserta fungsinya sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Skema Perangkat Keras

- a. Power Supply sebagai sumber listrik pada NodeMCU (12V)
- b. Sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi sisa pakan dan deteksi pakan keluar
- c. NodeMCU sebagai mikrokontroler penghubung sensor dan lainnya
- d. Motor Servo sebagai penggerak pembuka katup makanan dari stok pakan
- e. Sensor Berat sebagai sensor pendeteksi berat kucing
- f. WEB sebagai pengontrolan alat

Berikut adalah skema dalam perancangan perangkat keras untuk desain alat yang akan diterapkan pada penelitian.



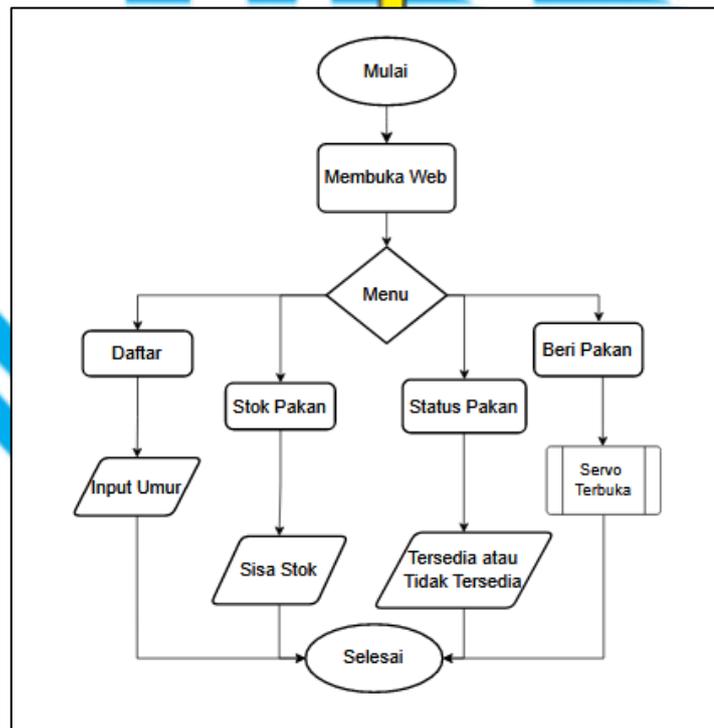
Gambar 3. 3 Desain Alat

Berikut ini adalah keterangan Gambar 3.3 sebagai berikut :

- 1) Sensor ultrasonik untuk mengetahui sisa stok pakan
- 2) Penampung stok pakan
- 3) Motor servo sebagai penggerak pakan
- 4) Tempat penyimpan mikrokontroler
- 5) Loadcell untuk menimbang berat kucing
- 6) Penampung pakan kucing
- 7) Sensor jarak deteksi pakan yang keluar

## 2. Perancangan Perangkat Lunak

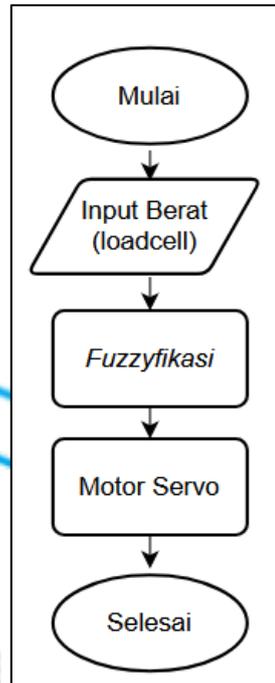
Berikut adalah skema dalam perancangan sistem yang akan diterapkan pada penelitian.



Gambar 3. 4 Diagram Alur Perancangan Sistem Web

Pada Gambar 3.4 merupakan skema perancangan sistem pada web:

- a. Membuka web, proses mengakses website.
- b. Menu utama, terdapat form untuk mendaftar dengan menginputkan umur kucing, tombol untuk mengecek stok pakan, tombol untuk status pakan dan tombol untuk memberikan pakan secara manual.



Gambar 3. 5 Diagram Alur Perancangan Sistem Arduino

Pada Gambar 3.5 merupakan skema alur perancangan sistem alat pakan otomatis pada Arduino IDE:

- a. Input berat badan, nilai input didapatkan dari sensor berat
- b. Proses *fuzzification* dilakukan untuk mendapatkan nilai yang sesuai,
- c. Motor Servo, akan terbuka jika sesuai dengan hasil klasifikasi nilai fuzzy

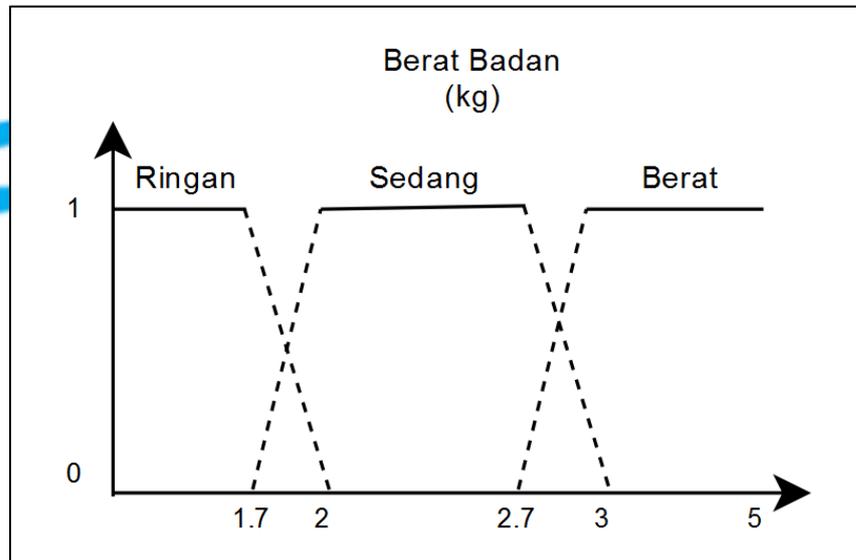
### 3.4.3. Implementasi

Implementasi pada penelitian berdasarkan hasil perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak yang nantinya akan diterapkan pada alat dan sistem yang berfungsi untuk mengontrol alat.

### 3.4.4. Klasifikasi Fuzzy

Fungsi keanggotaan terdiri dari dua variable, yaitu variable Berat Badan dan variable Usia.

Untuk variable keanggotaan berat badan ditunjukkan sebagai berikut ;



Gambar 3. 6 Fungsi Keanggotaan Variabel Berat Badan

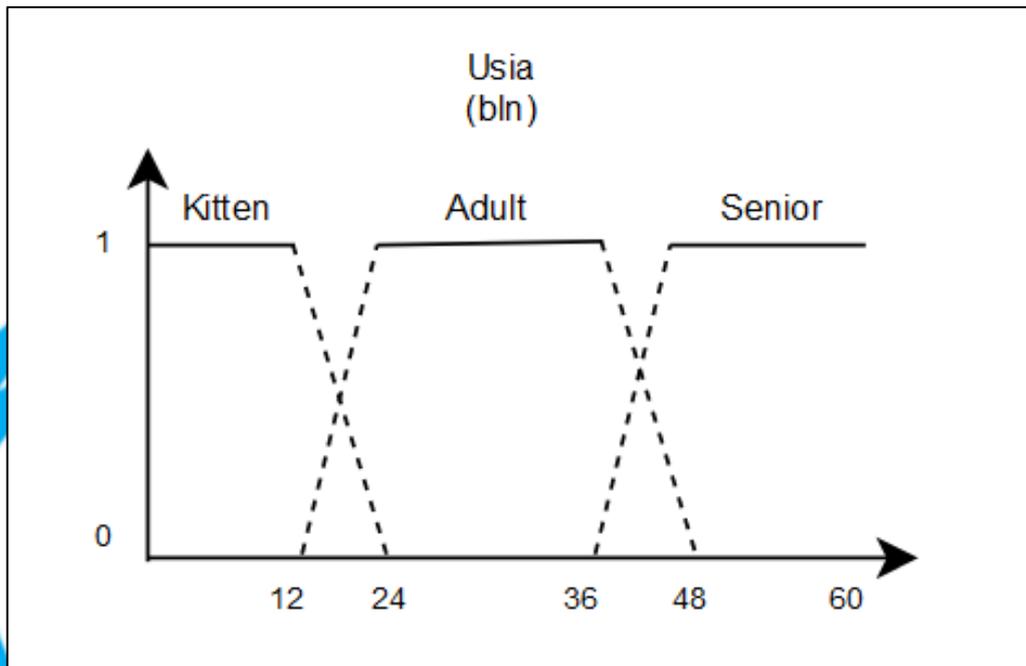
Gambar 3.5 untuk fungsi variable keanggotaan, setelah didapatkan hasil kemudian data diubah menjadi *defuzzyfikasi*.

$$\text{ringan} = \begin{cases} \frac{2-x}{2-1.7}; 1.7 \leq x \leq 2 \\ 0; x \geq 2 \\ 1; x \leq 1.7 \end{cases} \quad (2)$$

$$\text{sedang} = \begin{cases} \frac{x-1.7}{2-1.7}; 1.7 < x < 2 \\ \frac{3-x}{3-2.7}; 2.7 < x < 3 \\ 0; x \leq 1.7, x \geq 3 \\ 1; 2 \leq x \leq 2.7 \end{cases} \quad (3)$$

$$\text{berat} = \begin{cases} \frac{x-2.7}{3-2.7}; 2.7 < x < 3 \\ 0; x \leq 2.7 \\ 1; x \geq 3 \end{cases} \quad (4)$$

Untuk variable keanggotaan berat badan ditunjukkan sebagai berikut ;



Gambar 3. 7 Fungsi Keanggotaan Variabel Usia

$$\text{Kitten} = \begin{cases} \frac{24-x}{24-12}; & 12 \leq x \leq 24 \\ 0; & x \geq 24 \\ 1; & x \leq 12 \end{cases} \quad (5)$$

$$\text{Adult} = \begin{cases} \frac{x-12}{24-12}; & 12 < x < 24 \\ \frac{48-x}{48-36}; & 36 < x < 48 \\ 0; & x \leq 12, x \geq 48 \\ 1; & 24 \leq x \leq 36 \end{cases} \quad (6)$$

$$\text{Senior} = \begin{cases} \frac{x-36}{48-36}; & 36 < x < 48 \\ 0; & x \leq 36 \\ 1; & x \geq 48 \end{cases} \quad (7)$$

### 3.4.5. Pengujian

Pengujian dilakukan guna untuk mengetahui tingkat akurasi kesesuaian nilai sensor pada *loadcell*. Nilai sensor yang menjadi masukan digunakan sebagai data perhitungan menggunakan metode *fuzzy logic*. Agar metode *fuzzy logic* dapat diketahui keefektifannya maka digunakan akurasi persamaan sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+FN+FT+TN} * 100\% \quad (8)$$

Dimana:

1. TP (*True Positive*), jumlah data positif yang terklasifikasi dengan benar oleh sistem
2. TN (*True Negative*), jumlah data negatif yang terklasifikasi dengan benar oleh sistem
3. FN (*False Negative*), jumlah data negatif namun terklasifikasi dengan salah oleh sistem
4. FP (*False Positive*), jumlah data positif namun terklasifikasi dengan salah oleh sistem.

