

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1. Objek Penelitian

Dalam konteks penelitian ini, salah satu aspek yang paling penting bagi penulis adalah melakukan persiapan bahan penelitian. Dalam hal ini, penulis menggunakan NodeMCU sebagai perangkat utama dan burung *Lovebird* dewasa sebagai objek untuk klasifikasi dalam pengembangan alat *Internet Of Things* (IoT) serta penggunaan sensor yang dapat dipantau melalui *platform website*.

### 3.2. Peralatan Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan peralatan yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak.

1. Perangkat keras yang digunakan:

**Tabel 3. 1** Perangkat Keras

Perangkat Keras	Fungsi
NodeMcu ESP 8266	Pengontrol rangkaian elektronik
<i>Ultrasonic</i>	Fungsi utama dari Sensor ultrasonik adalah mendeteksi jarak suatu benda atau objek yang berada di depan Sensor tersebut.
Breadboard	Media untuk menyatukan sambungan arus listrik tanpa harus menyolder adalah dengan menggunakan konektor atau klip kabel.
Kipas DC 12V	Untuk mengurangi suhu panas
<i>Sensor Suhu (DHT)</i>	Untuk mendeteksi suhu pada ruangan

Motor <i>Servo</i>	untuk mendorong atau memutar objek dengan kontrol yang dengan presisi tinggi dalam hal posisi sudut
Relay	Saklar atau Switch Elektromagnetik
Led	LED dapat diartikan sebagai sebuah dioda yang dapat memancarkan cahaya, karena komponen ini memang termasuk dalam keluarga dioda.
Mini <i>pump</i>	melancarkan peredaran air yang melalui motor dan radiator supaya pendingin merata dan efisien

Pada Tabel 3.1 terdapat berbagai perangkat keras yang digunakan sebagai komponen pendukung untuk *sistem* deteksi suhu serta pemberian makanan dan minuman *otomatis*. Perangkat utama yang bertindak sebagai pengontrol rangkaian elektronik adalah NodeMCU. Ada juga beberapa alat sensor yang digunakan, seperti Sensor water level yang memberikan informasi mengenai permukaan air, dan Sensor ultrasonik yang digunakan untuk mengukur jarak pakan burung. Data yang diperoleh dari Sensor ultrasonik digunakan untuk mengontrol *servo* yang mengatur mekanisme pembukaan dan penutupan pakan burung. Selain itu, terdapat perangkat Mini Pump yang akan beroperasi sesuai pengaturan yang telah ditentukan apabila Sensor water level telah diatur secara tertentu. Sensor DHT digunakan untuk memonitor suhu di dalam kandang, dan data yang diterima akan mengatur kinerja lampu dan kipas sesuai dengan batasan yang telah diatur. LED digunakan sebagai indikator terhubungnya *sistem* ke internet. Semua perangkat keras ini bekerja bersama-sama untuk menciptakan *sistem* yang

*otomatis* dan terkoordinasi dalam mendeteksi suhu serta memberikan pakan dan minuman untuk burung.

2. Perangkat lunak yang digunakan:

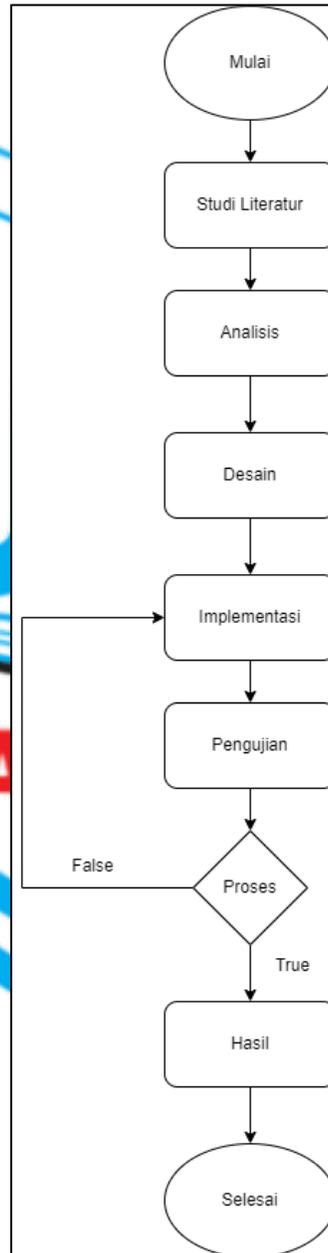
**Tabel 3. 2** Perangkat Lunak

Perangkat Lunak	Fungsi
Arduino IDE	Untuk Membuat, membuka, mengedit, dan juga memvalidasi Source Code
Visual Studio Code	Untuk melakukan pengembangan aplikasi, baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, ataupun komponen aplikasinya, dalam bentuk aplikasi console, aplikasi Windows, ataupun aplikasi <i>Website</i>
Xampp	Untuk membuat dan menyimpan Database

Dalam Tabel 3.2 tercantum berbagai perangkat lunak yang digunakan sebagai elemen pendukung dalam proyek ini. Perangkat lunak tersebut memiliki peran yang berbeda dalam pengembangan dan pengoperasian *sistem* ini. Dengan menggunakan kombinasi perangkat lunak ini, *sistem* dapat mengintegrasikan perangkat keras dan perangkat lunak sehingga menciptakan pengalaman yang terintegrasi dan terkoordinasi dalam pengawasan dan pengendalian suhu serta pemberian makanan dan minuman secara *otomatis* melalui antarmuka *website*.

### 3.3. Prosedur Penelitian

Proses dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang dijelaskan dalam gambar sebagai berikut.



**Gambar 3. 1** Prosedur Penelitian

Gambar 3.1 menggambarkan bahwa penelitian ini dilakukan melalui serangkaian tahapan yang tercantum dalam gambar tersebut, termasuk studi literatur, analisis, pemilihan alat, implementasi algoritma, pengujian, dan hasil.

### 3.3.1. Studi Literatur

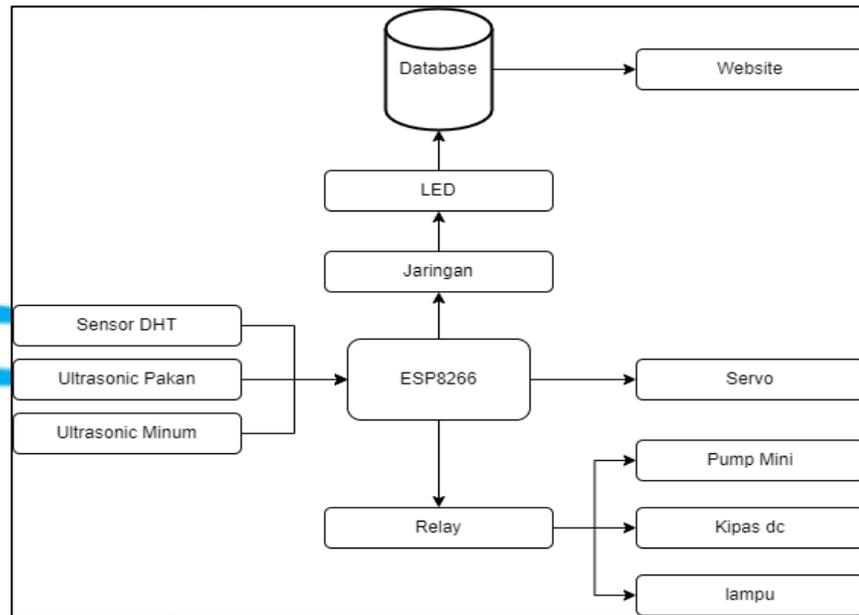
Kegiatan Studi literatur dalam penelitian ini mengacu pada jurnal penelitian, skripsi, dan sumber informasi dari internet yang terkait dengan *Monitoring* dan pengaturan kandang *Lovebird*. Selain itu, pengembangan *sistem* dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman HTML dan dengan bantuan perangkat lunak Visual Studio Code.

### 3.3.2. Analisis

Tahap ini merupakan tahap analisis, di mana rencananya akan dipilih alat-alat yang dibutuhkan dan program-program akan dibuat sesuai dengan perangkat yang dikerjakan. Dari perangkat-perangkat tersebut, akan dibentuk suatu rangkaian alat yang akan menjadi sebuah *sistem* untuk melakukan *Monitoring* dan pengendalian pada peternakan *Lovebird*. Tahap ini melibatkan proses pengolahan alat-alat dan program-program yang terhubung untuk membentuk *sistem* yang berfungsi sesuai kebutuhan.

### 3.3.3. Desain

Dalam tahap analisis ini, direncanakan penggabungan berbagai perangkat yang saling terkait dan terintegrasi dengan menggunakan *mikrokontroler*. Rancangan arsitektur *sistem* dapat diilustrasikan pada Gambar 3.2 sebagai berikut:



**Gambar 3.2** Arsitektur Alat

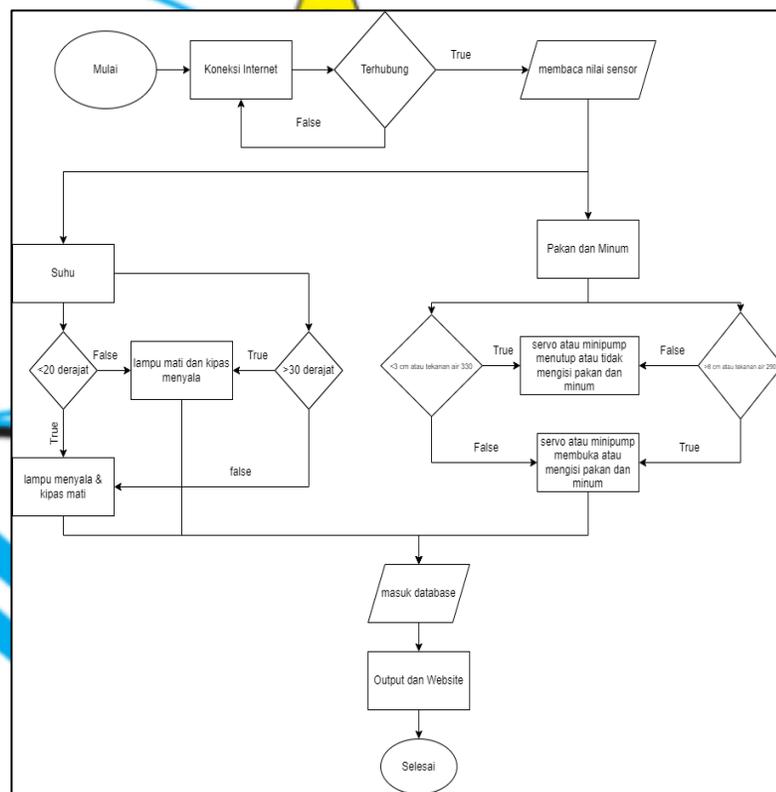
Pada gambar 3.2 menjelaskan arsitektur pada *sistem* sebagai berikut:

- a. LED berfungsi sebagai indikator ketika ESP8266 terkoneksi dengan internet.
- b. *Sensor* DHT sebagai *Sensor* suhu untuk memberikan nilai suhu pada sangkar burung
- c. *Ultrasonic* Pakan sebagai *Sensor* jarak untuk memberikan nilai jarak pada pakan sangkar burung.
- d. *Ultrasonic* minum sebagai *Sensor* jarak untuk memberikan nilai jarak pada minum sangkar burung.
- e. ESP8266 untuk mengolah hasil nilai yang dibaca oleh *Sensor-Sensor* tersebut
- f. *Relay* sebagai saklar switch untuk kipas dc dan lampu
- g. *Servo* berfungsi untuk menutup atau membuka pakan pada sangkar burung
- h. *Mini pump* berfungsi untuk memberikan air pada tempat minum sangkar burung.

- i. *Websitesite* berfungsi sebagai menampilkan informasi yang dikirim dari *Sensor-Sensor*
- j. *Database* sebagai penerima informasi dari data kondisi sankar burung

1. Desain rancang *sistem*

Dalam tahap ini, dilakukan perancangan proses kerja *sistem* yang ada dalam alat. Diagram alir (flowchart) perancangan *sistem* dapat ditemukan pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.3** *Flowchart Sistem*

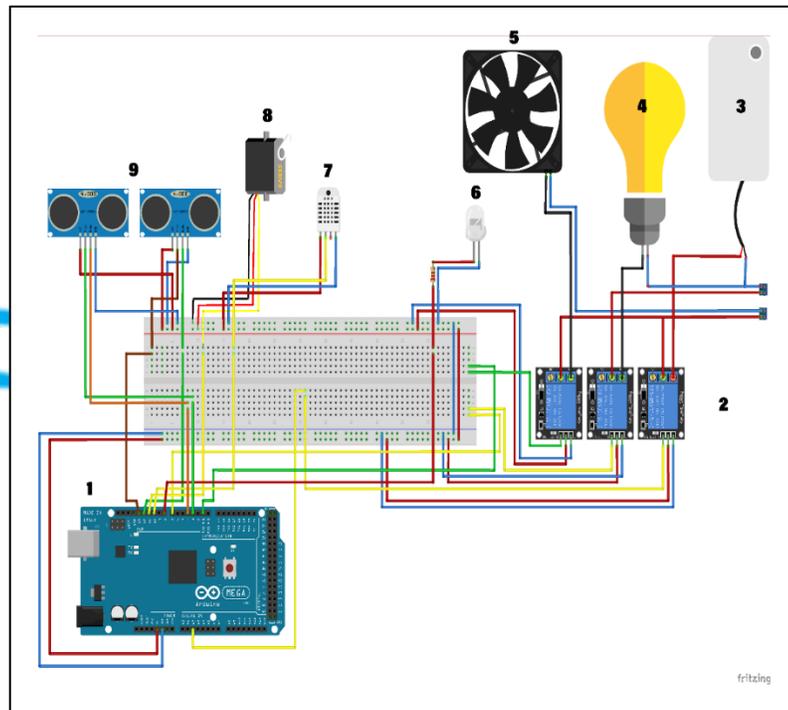
Pada Gambar 3.3 dijelaskan *flowchart sistem*. Proses dimulai dengan koneksi internet dan indikator LED yang menyala, yang menunjukkan bahwa NodeMCU terhubung ke internet. Selanjutnya, *sistem* membaca nilai dari Sensor pakan burung. Jika jarak yang diukur oleh Sensor ultrasonik pada pakan burung lebih dari 8 cm, maka diinterpretasikan

bahwa pakan burung akan habis, dan *servo* akan membuka pakan untuk mengisi pakan burung. Sebaliknya, jika jarak ultrasonik pada pakan burung kurang dari 3 cm, diartikan bahwa pakan burung sudah penuh, dan *servo* akan menutup pakan. Untuk Sensor minum burung, prinsipnya sama dengan pakan burung. Jika tekanan air minum kurang dari 290, diartikan bahwa tempat minum akan habis, sehingga mini pump akan mengisi air minum. Jika tekanan air minum lebih dari 330, diartikan bahwa tempat minum sudah penuh, dan mini pump akan berhenti.

Pada Sensor suhu, jika suhu lebih dari 30 derajat Celsius, kipas DC akan dihidupkan dan lampu dimatikan. Sebaliknya, jika suhu di bawah 20 derajat Celsius, lampu akan dihidupkan dan kipas DC dimatikan. Data dari semua Sensor akan ditampilkan pada layar LCD. Selanjutnya, data dari Sensor akan dimasukkan ke dalam database, dan dari database data akan ditampilkan pada *websitesite*. Gambar 3.3 memberikan gambaran mengenai alur kerja *sistem* secara rinci, menjelaskan bagaimana setiap komponen berinteraksi dan mengontrol kondisi dalam sangkar burung secara *otomatis*.

## 2. Skema alat

Berikut merupakan skema pada alat yang akan di gunakan.



Gambar 3. 4 Skema Alat

Penjelasan alat :

1. *Arduino mega/nodemcu*
2. *relay*
3. *minipump*
4. *lampu*
5. *kipas dc 12v*
6. *LED*
7. *DHT*
8. *servo*
9. *ultrasonic*

### 3.3.4. *Fuzzy Logic*

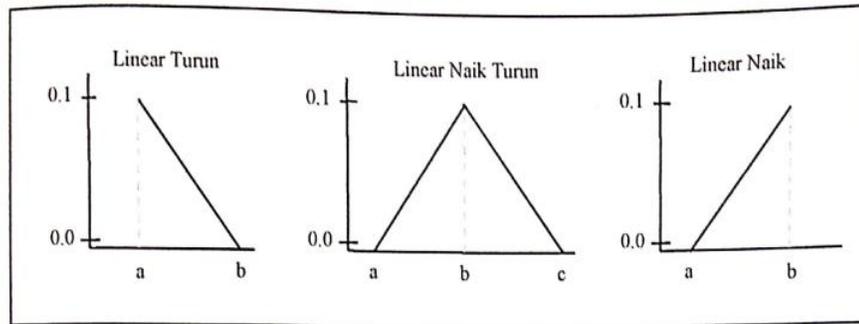
Menurut (Haerani, 2013) Dalam merancang *sistem* kontrol logika *fuzzy* terdapat tiga proses yaitu fuzzifikasi (fuzzification), evaluasi rule (rule evaluation) dan defuzzifikasi (defuzzification). Dari masing-masing proses tersebut akan mempengaruhi respon system yang dikendalikan.

### 3.4.5.1. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi merupakan tahapan dalam merancang *sistem* kontrol logika *fuzzy* di mana nilai diubah menjadi nilai yang kabur (*fuzzy*). Dalam proses fuzzifikasi, langkah pertama adalah memasukkan input dalam bentuk *fuzzy*. Ini dilakukan dengan membuat himpunan-himpunan *fuzzy* dan menghubungkannya dengan input. Dalam konteks kasus tertentu, proses fuzzifikasi melibatkan tiga data masukan, yaitu suhu udara, pakan burung, dan minum burung. Setiap masukan ini akan dianalisis dan diatribusikan ke dalam himpunan-himpunan *fuzzy* yang sesuai, seperti "rendah", "sedang", dan "tinggi". Selanjutnya, output dari proses fuzzifikasi ini akan menjadi variabel input dalam evaluasi aturan logika *fuzzy*. Hasil dari tahapan ini akan memainkan peran penting dalam menentukan kondisi nyala atau mati pada *sistem* yang dikendalikan.

Membuat Himpunan dan input *Fuzzy* Ada empat variabel yang akan diModelkan pada Proses ini, dan jumlah keanggotaannya yaitu :

1. Suhu Udara; terdiri atas 3 himpunan *Fuzzy*, yaitu: Dingin, Hangat dan Panas.
2. Pakan Burung; terdiri atas 3 himpunan *Fuzzy*, yaitu: Penuh, Sedang, Habis.
3. Minum Burung; terdiri atas 3 himpunan *Fuzzy*, yaitu: Penuh, Sedang, Habis.



**Gambar 3.5** Contoh Linear (sumber: Jurnal Varian, 2017)

Berikut adalah rumus persamaan *fuzzyfikasi* yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Keanggotaan Dingin, Pakan Penuh dan Minum Penuh

$$MD = \frac{(a-x)}{(b-a)} \quad \text{Jika } a \leq x \leq b \quad (1)$$

$$MD = 1 \quad \text{jika } x \leq a$$

2. Keanggotaan Hangat, Pakan Sedang dan Minum Sedang

$$MD = \frac{(a-x)}{(b-a)} \quad \text{Jika } a \leq x \leq b$$

$$MD = \frac{(c-x)}{(c-b)} \quad \text{Jika } b \leq x \leq c \quad (2)$$

$$MD = 0 \quad \text{Jika } x \leq b \text{ atau } \geq c$$

3. Keanggotaan Panas, Pakan Habis dan Minum Habis

$$MD = \frac{(b-x)}{(c-b)} \quad \text{Jika } b \leq x \leq c \quad (3)$$

$$MD = 0 \quad \text{jika } x \leq b$$

Dimana:

MD = Tingkat keanggotaan dari nilai x pada

set *fuzzy*

X = Nilai Input

a, b, c = Parameter dari set *fuzzy*

### 3.4.5.2. Defuzzifikasi

Metode Defuzzifikasi yang sering digunakan dalam *Fuzzy Logic* adalah metode Centroid. Metode ini menghitung nilai defuzzifikasi dengan mengambil nilai rata-rata dari hasil fuzzifikasi (z), dihitung dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan.:

$$Z = \frac{\int_z z \mu(z) dz}{\int_z \mu(z) dz}$$

Dimana:

$\mu(z)$  = Agregasi output dari fungsi keanggotaan

z = Nilai *fuzzy output*

### 3.4.5.3. Rule Base

Rule base adalah fondasi pengetahuan di mana pembentukan aturan dilakukan berdasarkan pengetahuan seseorang atau berdasarkan pada pengetahuan pakar, referensi buku, atau jurnal untuk diaplikasikan dalam *sistem* komputer. Dalam logika *fuzzy*, aturan-aturan ini biasanya diungkapkan menggunakan logika IF-THEN yang mudah dipahami.

**Tabel 3. 3** *Fuzzy rule*

	Dingin/Penuh	Hangat/Sedang	Panas/Habis
Kipas	Mati	Mati	Hidup
Lampu	Hidup	Mati	Mati

<i>Servo</i>	Menutup	Menutup	Membuka
Pompa	Mati	Mati	Hidup

---

### 3.3.5. Pengujian Dan Hasil

Pengujian dalam penelitian ini memiliki tujuan untuk memonitor dan mengontrol tingkat kesesuaian dengan kebutuhan pada kandang. Nilai-nilai dari Sensor-Sensor pada kandang akan diolah dan dimasukkan ke dalam database, yang selanjutnya akan ditampilkan di *website*. Nilai-nilai yang diperoleh akan diuji untuk menentukan adanya kondisi suhu, pakan, dan minum pada kandang. Diharapkan bahwa semua komponen berfungsi dengan baik saat *sistem* dijalankan.

