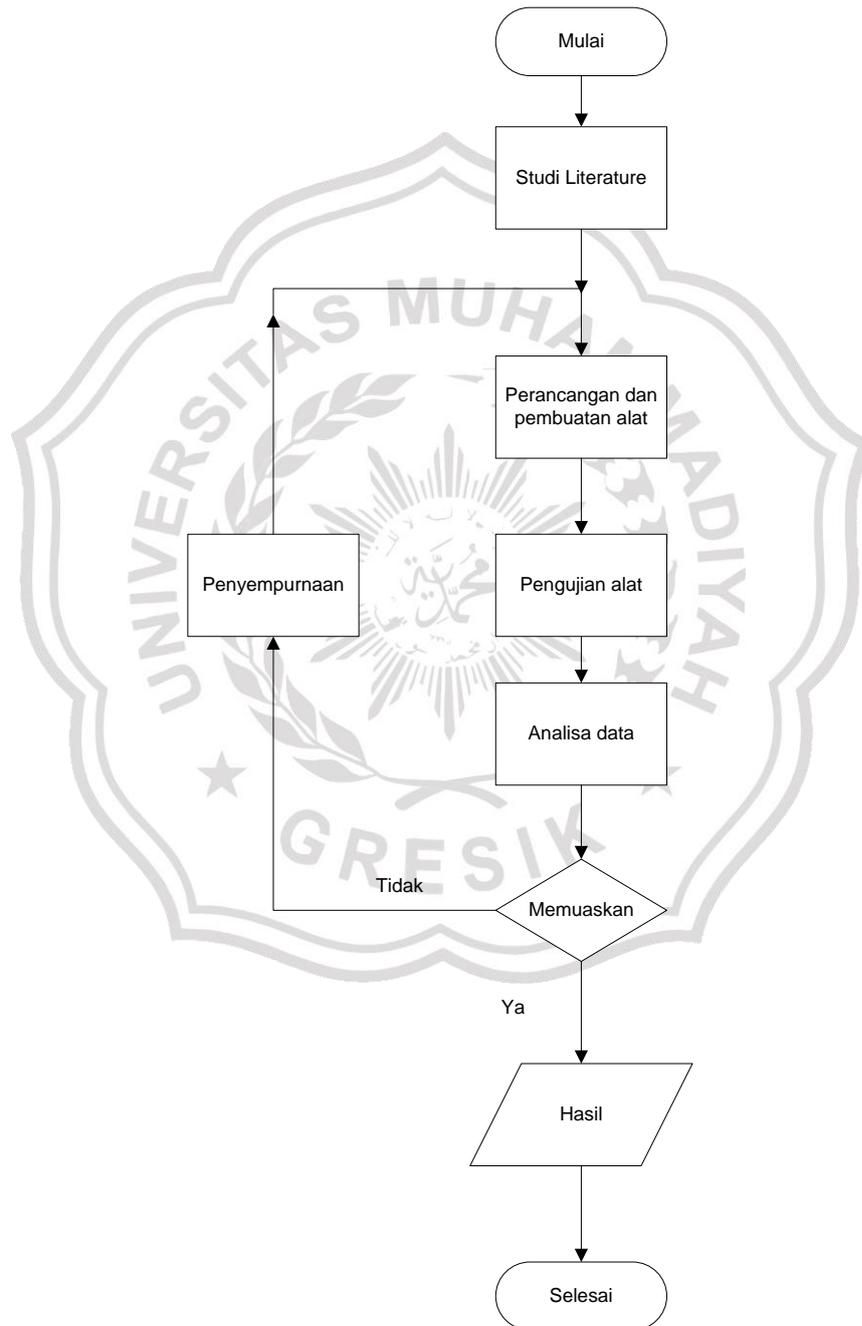


### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

Pada metode penelitian ini bisa di lihat tahap – tahap proses penelitian pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Flowchart Penelitian

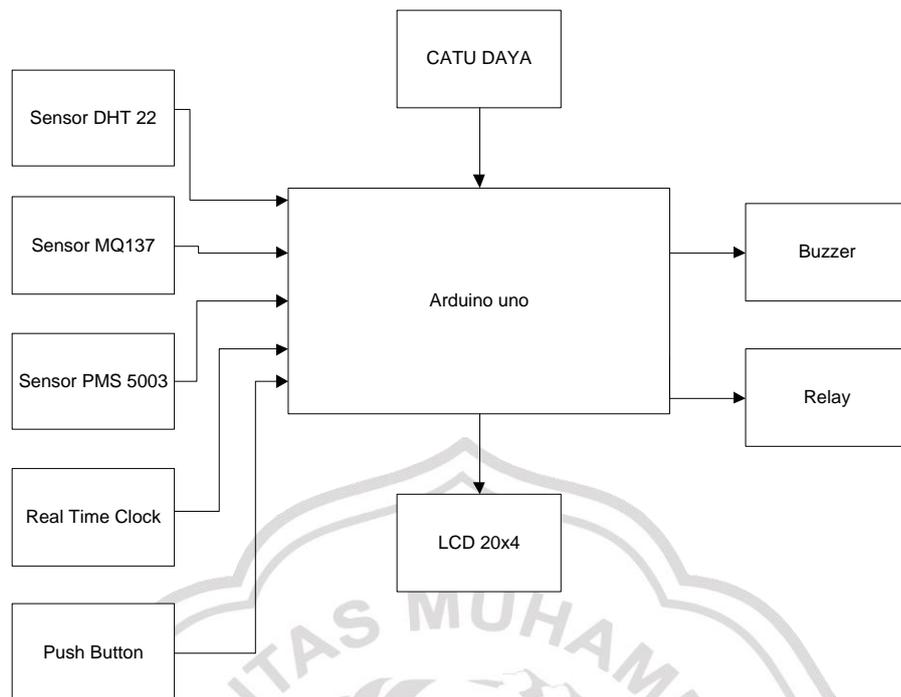
### 3.1. Study Literature

Studi pustaka yang dilakukan dalam perancangan system monitoring dan kontrol suhu, kelembaban dan kualitas udara menggunakan dua sumber referensi yaitu referensi langsung dan tak langsung. Sumber referensi langsung diperoleh dari hasil diskusi dan wawancara dengan beberapa pihak ahli dibidangnya. Sedangkan untuk sumber referensi tak langsung terdiri dari beberapa buku, laporan dan jurnal internasional yang berkaitan dengan penelitian ini, diantaranya yaitu:

1. Ayam Pullet
2. Ayam Layer
3. Kandang Tertutup (close house)
4. Kualitas Udara
5. Indeks Standar Pencemar Udara (IPSU)
6. Arduino
7. Arduino IDE
8. Sensor DHT 22
9. Sensor Gas
10. Sensor MQ-137
11. Sensor PMS 5003
12. Real Time Clock (RTC)
13. LCD 20x4
14. Relay
15. Buzzer
16. Logika *Fuzzy*

### 3.1 Perancangan Pembuatan Hardware

Merancang suatu alat menggunakan mikrokontroler arduino uno serta untuk mendeteksi suhu, kelembaban dan kualitas udara dan hasil pembacaan sensor ditampilkan di LCD dan sebuah buzzer sebagai indikator bunyi. Blok diagram sistem yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.2



**Gambar 3.2** Diagram Blok Sistem

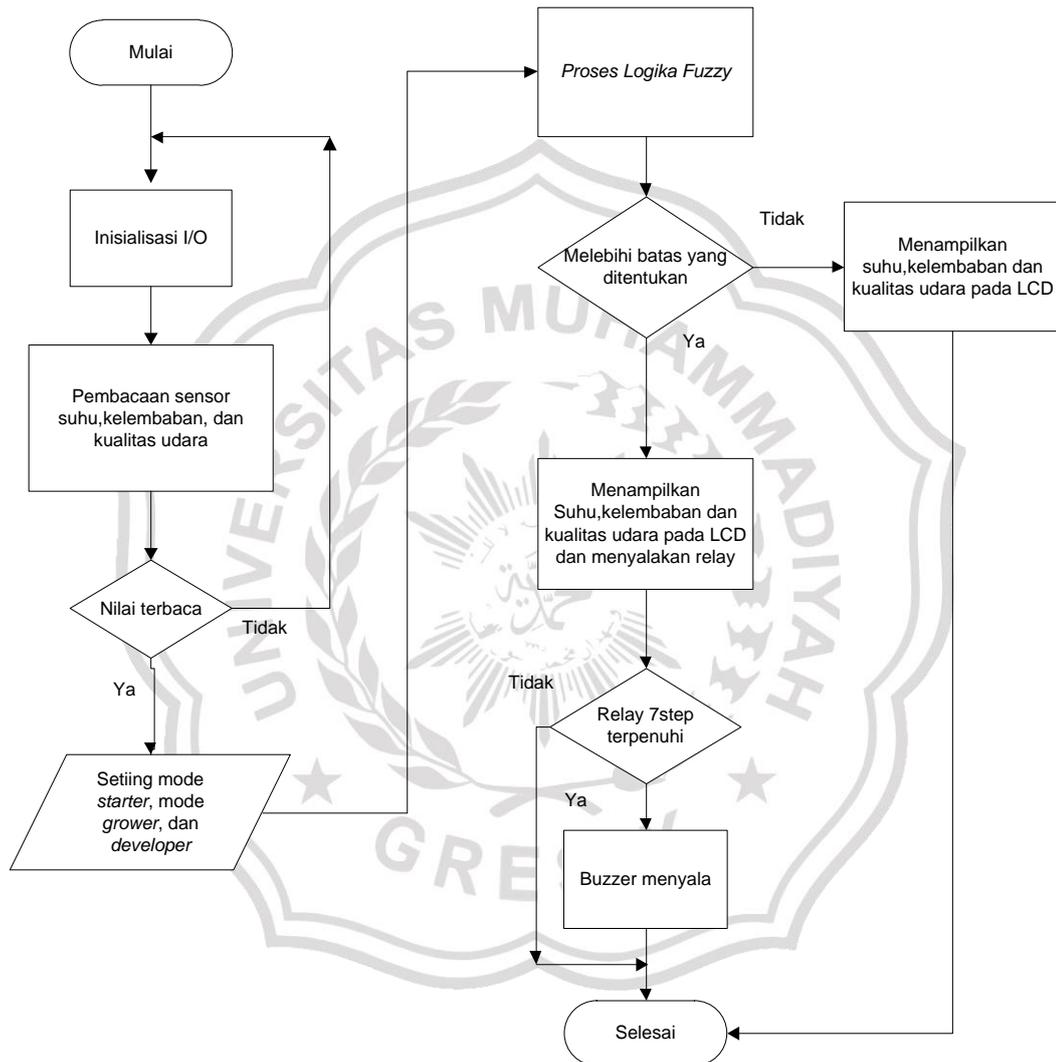
Berdasarkan Gambar 3.2 bagian-bagian yang dibutuhkan untuk membuat alat ini adalah sebagai berikut :

1. Catu daya 5 VDC digunakan sebagai sumber Arduino, sensor-sensor serta IC pendukung lainnya.
2. Rangkaian pengendali untuk mengatur semua proses kerja alat menggunakan mikrokontroler Arduino Uno.
3. Sensor DHT 22 digunakan sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban udara pada kandang *close house*.
4. Sensor MQ-137 digunakan sebagai pendeteksi gas amonia pada kandang *close house*.
5. Sensor PMS 5003 digunakan sebagai pendeteksi PM 10 pada kandang *close house*.
6. *Real Time Clock* (RTC) digunakan sebagai penunjuk jam.
7. *Push button* sebagai pemindah dan memilih menu.
8. Relay digunakan sebagai aktuator pengontrol *blower* dan *cooling pad* pada kandang *close house*.

9. Output sistem adalah LCD, buzzer, dan relay.

### 3.2 Perancangan Pembuatan Program

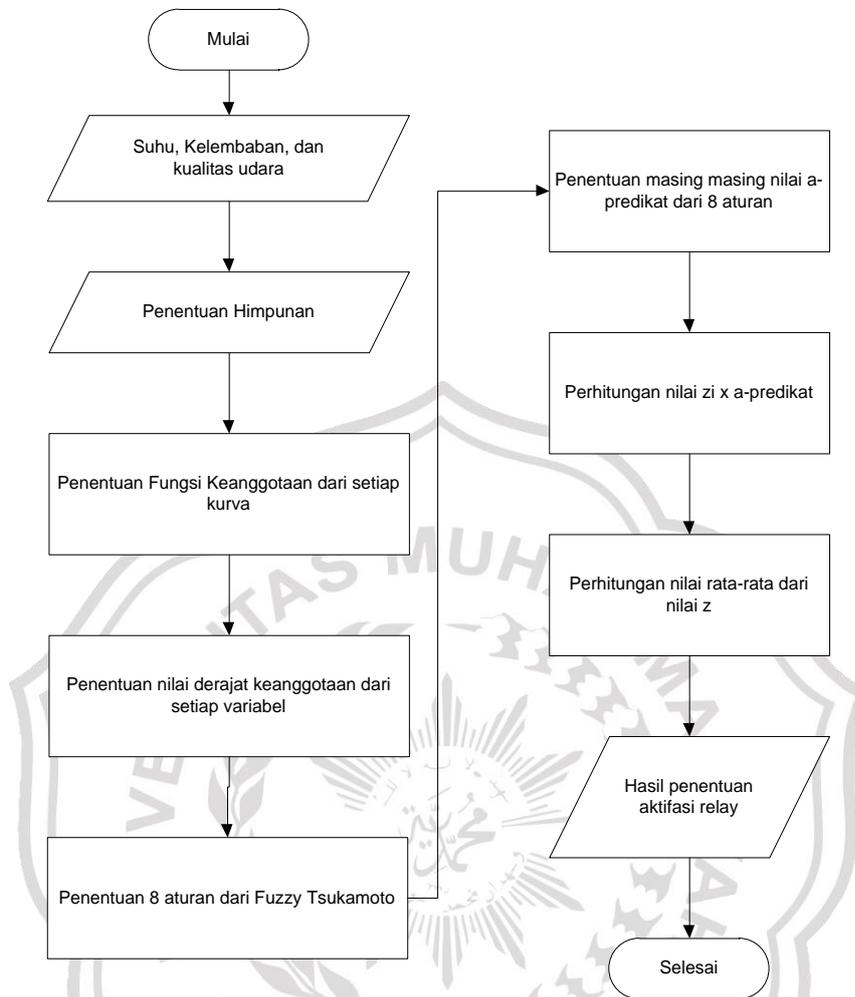
Alat yang telah dibuat kemudian dikombinasikan dengan sebuah program yang telah dijelaskan pada tinjauan pustaka untuk menunjang kinerja alat. Flowchart untuk pembuatan program dapat dilihat pada Gambar 3.3.



**Gambar 3.3** Flowchart Pemrograman

Sensor DHT 22, MQ-137, dan PMS 5003 mengambil data pada *plant* sebagai masukan data awal, masukan ini disesuaikan dengan kebutuhan dilapangan. Setelah masukan didapat, data akan diproses oleh Arduino yang nantinya akan mengaktifkan relay sebagai pengontrol dari blower, *cooling pad*, dan buzzer.

### 3.3 Perancangan Logika Fuzzy Tsukamoto

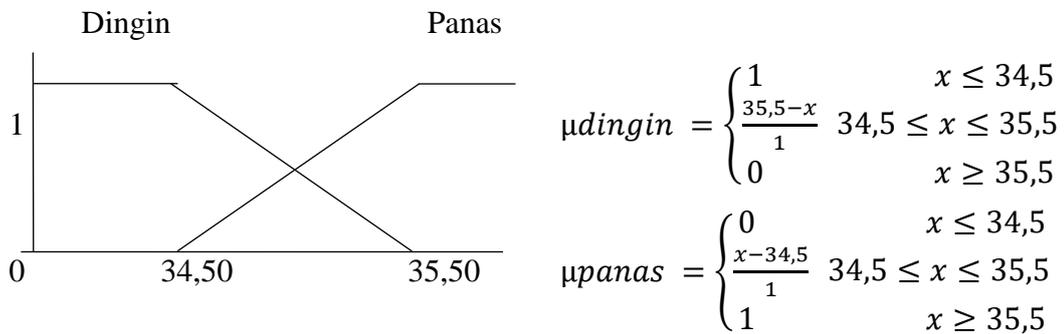


**Gambar 3.4** Flow Chart Logika Fuzzy Tsukamoto

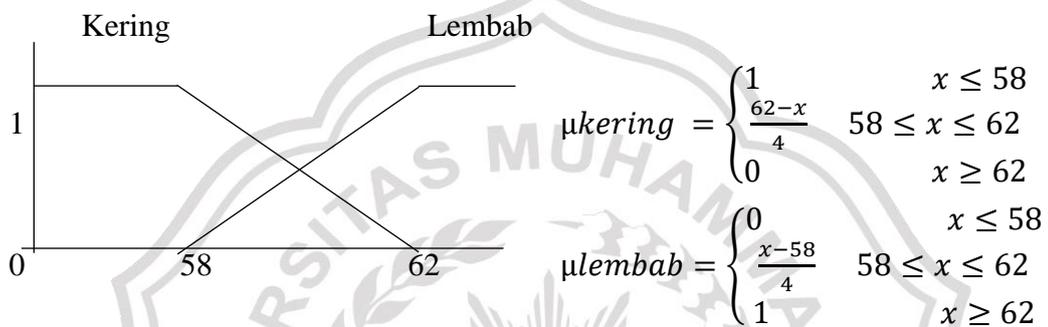
**Keterangan:**

1. Proses awal dilakukan dengan menentukan masing-masing kriteria yaitu: suhu, kelembaban, dan kualitas udara.
2. Kemudian dari kriteria tersebut dilanjutkan dengan menentukan implikasi dari masing – masing kriteria (menentukan himpunan dari masing – masing variabel).

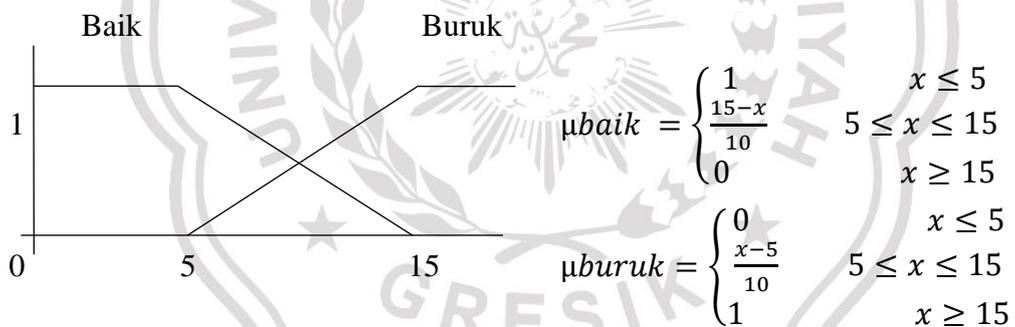
Fuzzyfikas suhu masa starter



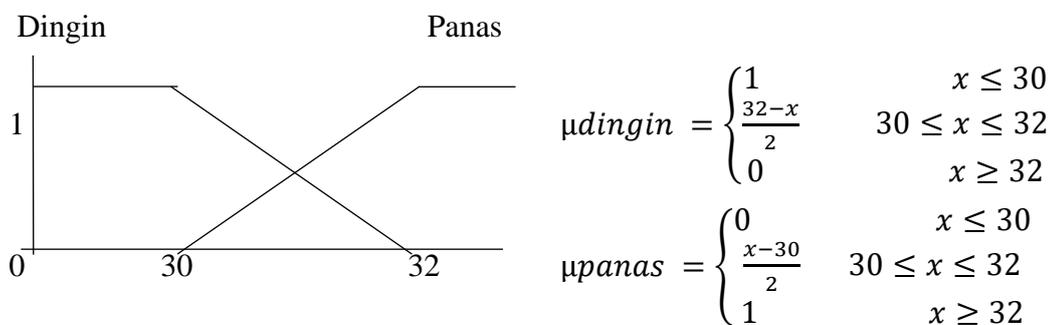
Fuzzyfikasi kelembaban masa starter



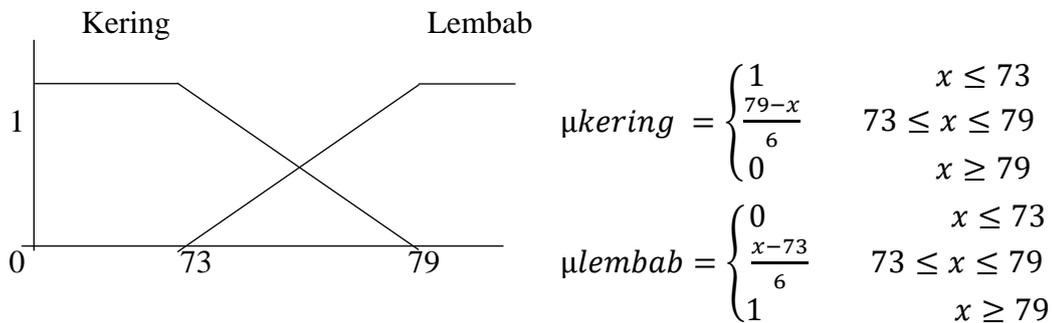
Fuzzyfikasi kualitas udara masa starter



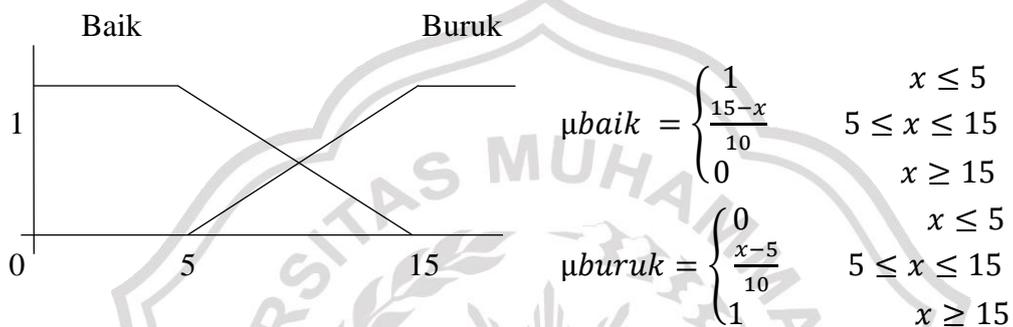
Fuzzyfikas suhu masa grower dan developer



Fuzzyfikasi kelembaban masa grower dan developer



Fuzzyfikasi kualitas udara masa starter



3. Proses perhitungan fungsi derajat keanggotaan dengan kurva dari setiap kriteria variabel yang nantinya digunakan sebagai pembobotan nilai dari masing-masing kriteria.
4. Proses penentuan 8 aturan antara lain:
  1. R1= IF suhu dingin and kelembaban lembab and kualitas udara baik then blower kurangi.
  2. R2= IF suhu dingin and kelembaban lembab and kualitas udara buruk then blower kurangi.
  3. R3= IF suhu dingin and kelembaban kering and kualitas udara baik then blower kurangi.
  4. R4= IF Suhu dingin and kelembaban kering and kualitas udara buruk then blower tambah.
  5. R5= if Suhu panas and kelembaban lembab and kualitas udara baik then blower kurangi.
  6. R6= if suhu panas and kelembaban lembab and kualitas udara buruk then blower tambah.

7. R7= if suhu panas and kelembaban kering and kualitas udara baik then blower tambah.
  8. R8= if suhu panas and kelembaban kering and kualitas udara buruk then blower tambah.
5. Perhitungan a predikat sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat1} &= \mu_1 \cap \mu_2 \\ &= \min(\mu_1; \mu_2) \\ \alpha\text{-predikat2} &= \mu_3 \cap \mu_4 \\ &= \min(\mu_3; \mu_4)\end{aligned}$$

6. Untuk perhitungan rata-rata z sebagai berikut:

$$Z = \frac{\alpha_{pred1} \times z_1 + \alpha_{pred2} \times z_2 + \dots + \alpha_{pred8} \times z_8}{\alpha_{pred1} + \alpha_{pred2} + \dots + \alpha_{pred8}}$$

7. Hasil penentuan relay didapatkan dari nilai rata-rata z, jika nilai  $z \leq 0,49$  maka relay off semua, nilai  $z > 0,5$  sampai dengan  $z \leq 1,49$  maka relay on 1, nilai  $z > 1,5$  sampai dengan  $z \leq 2,49$  maka relay on 2, nilai  $z > 2,5$  sampai dengan  $z \leq 3,49$  maka relay on 3, nilai  $z > 3,5$  sampai dengan  $z \leq 4,49$  maka relay on 4, nilai  $z > 4,5$  sampai dengan  $z \leq 5,49$  maka relay on 5, nilai  $z > 5,5$  sampai dengan  $z \leq 6,49$  maka relay on 6, nilai  $z > 6,5$  sampai dengan  $z \leq 7,49$  maka relay on 7, nilai  $z > 7,5$  maka relay on 8 dan aktif buzzer.

### 3.4 Pengujian Alat

Pada Flowchart perancangan dan pembuatan alat diatas dapat dilihat kinerja alat adalah untuk memonitoring dan mengontrol suhu, kelembaban, dan kualitas udara. Jika terdeteksi suhu ataupun kelembaban pada kandang yang telah melalui kecerdasan *fuzzy logic* maka akan mengaktifkan relay untuk mengaktifkan blower ataupun *cooling pad*, untuk LCD menampilkan hasil pengukuran suhu, kelembaban, dan kualitas udara pada kandang *close house*.

Hasil acuan diperoleh dari literature yang telah disebutkan di tinjauan pustaka. apabila alat belum memenuhi harapan, maka akan dilakukan penyempurnaan ulang, analisa dan perbaikan alat sehingga berhasil seperti yang diharapkan.

### 3.5 Pengumpulan dan Analisa Data

Dalam tahap pengumpulan dan Analisa data, membandingkan performa antara kandang close hose yang memakai alat monitoring dan kontrol dengan yang tidak memakai.

A. Tabel rata-rata pengukuran suhu, kelembaban , kualitas udara dilakukan pada pukul 12.00 siang dan pukul 20.00 malam hari.

**Tabel 3.1** Suhu dan Kelembaban Pada Siang Hari Jam 12.00

| Umur | Rata-rata Suhu<br>(°C) | Rata-rata Kelembaban<br>% | Kualitas Udara |
|------|------------------------|---------------------------|----------------|
| 1    |                        |                           |                |
| 2    |                        |                           |                |
| 3    |                        |                           |                |
| .    |                        |                           |                |
| .    |                        |                           |                |
| 16   |                        |                           |                |

**Tabel 3.2** Suhu dan Kelembaban Pada Malam Hari Jam 20.00

| Umur | Rata-rata Suhu<br>(°C) | Rata-rata Kelembaban<br>% | Kualitas Udara |
|------|------------------------|---------------------------|----------------|
| 1    |                        |                           |                |
| 2    |                        |                           |                |
| 3    |                        |                           |                |
| .    |                        |                           |                |
| .    |                        |                           |                |
| 16   |                        |                           |                |

Dari data tabel diatas dilakukan pengujian selama 16 minggu untuk mengetahui selisih performa dan mengetahui data suhu, kelembaban, dan kualitas udara. jika performa lebih bagus, maka alat dinyatakan berjalan dengan baik. Jika sebaliknya dilakukan pengujian ulang.

B. Tabel perbandingan performa Kandang yang memakai alat monitoring dan kontrol suhu,kelembaban dan kualitas udara dengan kandang yang tidak memakai.

**Tabel 3.3** Perbandingan Performa

| Umur /minggu | Berat rata-rata ayam yang memakai alat | Berat rata-rata ayam yang tidak memakai alat | Peningkatan berat % |
|--------------|--|--|---------------------|
| 1            |  |  |                     |
| 2            |  |  |                     |
| 3            |  |  |                     |
| .            |  |  |                     |
| .            |  |  |                     |
| 16           |  |  |                     |

### 3.6 Jadwal Penelitian

Jadwal pelaksanaan selama 7 bulan pada tanggal 01 Desember 2019 sampai dengan 31 Mei 2020, dikandang ayam pullet sistem tertutup (*close house*) dikecamatan Ujung Pangkah, Kabupaten Gresik.

**Tabel 3.4** Jadwal Pelaksanaan

| No | Kegiatan          | Bulan    |          |         |          |       |       |     |
|----|-------------------|----------|----------|---------|----------|-------|-------|-----|
|    |                   | November | Desember | Januari | Februari | Maret | April | Mei |
| 1  | Persiapan         |          |          |         |          |       |       |     |
| 2  | Pembuatan Alat    |          |          |         |          |       |       |     |
| 3  | Pengujian         |          |          |         |          |       |       |     |
| 4  | Analisa Data      |          |          |         |          |       |       |     |
| 5  | Pembuatan Laporan |          |          |         |          |       |       |     |