

## BAB III

### KONSEP RANCANGAN

#### A. Identifikasi Kebutuhan

Pada pengerjaan proyek akhir ini, terdapat beberapa kebutuhan untuk dapat menunjang pengerjaan proyek pengatur suhu dan kelembaban kumbung jamur otomatis. Tahap ini akan menentukan beberapa kebutuhan sesuai yang dibagi menjadi *hardware* dan *software*:

##### 1. *Hardware*

- a. Sensor suhu dan kelembaban dengan rentang suhu 0-40°C dan kelembaban 0-100%
- b. Pengatur waktu penjadwalan yang valid sampai tahun 2100.
- c. Mikrokontroler dengan pin *input/ output* sebanyak 6 buah dan terdapat *socket power*.
- d. Pompa air dengan tegangan *input* 12V

##### 2. *Software*

Tabel 7. Identifikasi Kebutuhan Software

| No | Nama              | Keterangan                                         |
|----|-------------------|----------------------------------------------------|
| 1  | Arduino IDE       | Pembuat dan pengisi program arduino UNO.           |
| 2  | <i>Web Server</i> | Penyimpan dan penampil data pada <i>database</i> . |

## **B. Analisis Kebutuhan**

Analisis kebutuhan mengacu pada identifikasi kebutuhan yang telah dipaparkan sebelumnya, berikut merupakan beberapa analisis kebutuhan pada bagian *hardware* maupun *software* guna menunjang pengerjaan proyek akhir:

### **1. Hardware**

#### **a. Mikrokontroler**

Terdapat banyak jenis arduino di pasaran tetapi yang biasanya digunakan adalah arduino UNO dengan pin *input/output* sebanyak 20 buah dan arduino MEGA *input/output* sebanyak 70 buah. arduino UNO dipilih sebagai pusat kontrol pada proyek akhir ini karena pin *input* dan *output* yang ada pada arduino UNO cukup untuk digunakan sebagai pusat kontrol pada proyek akhir ini dan terdapat *socket power*. arduino UNO berukuran lebih kecil dibandingkan dengan arduino MEGA sehingga tidak memakan tempat saat dipasang pada *box*.

#### **b. Sensor**

Sensor DHT22 dipilih karena sensor ini lebih teliti dibandingkan dengan sensor DHT11 dengan galat relatif pengukuran suhu 4% dan kelembaban 18%. DHT22 memiliki akurasi kelembaban  $\pm 2\%$  dan suhu  $< \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  dengan rentang pembacaan suhu  $-40-80^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban 0-100%. Untuk mendeteksi suhu dan kelembaban DHT22 menggunakan *polymer capacitor* dan menggunakan mikrokontroler 8 bit untuk mengolah datanya.

### **c. Relay**

Pada pembuatan proyek akhir ini membutuhkan modul relay. Relay adalah saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari dua bagian utama yakni elektromagnet (Coil) dan mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

NO (normaly open) : akan tersambung dengan COM (common) pada saat coil dialiri tegangan 5V.

NC (normaly close) : akan tersambung dengan COM (common) pada saat coil tidak dialiri tegangan 5V.

### **d. PSU**

PSU (power supply) adalah alat yang digunakan sebagai sumber listrik untuk kontrol dan pompa. Dipilih PSU 12V5A karena pada spesifikasi pompa tertulis tegangan maksimal 12V dan arus maksimal 5A agar pompa dapat bekerja secara maksimal.

### **e. RTC**

DS1307 adalah modul RTC (real time clock) yang digunakan untuk menghitung waktu mulai dari detik, menit, jam, hari, minggu, tahun. Ada beberapa tipe RTC seperti: DS1302 dan DS1307, pada proyek akhir ini dipilih modul RTC DS1307 karena pada RTC DS1302 sering terjadi kesalahan pembacaan.

**f. SIM800L**

SIM800L adalah modul yang digunakan untuk mengirim sms, calling, transfer data melalui GPRS. Terdapat beberapa modul yang dapat digunakan untuk mengirim suatu data ke server seperti: SIM800L dan ESP8266. Pada proyek akhir ini dipilih SIM800L karena tidak harus menyediakan wifi agar SIM800L dapat terhubung ke internet tetapi penggunaan sim card yang paket data di dalamnya sehingga lebih fleksibel dan lebih hemat biaya.

**g. LCD 16x2**

LCD (liquid crystal display) adalah modul yang digunakan sebagai *display*/tampilan. LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya pada saat diberikan tegangan. Digunakan LCD 16x2 karena pada proyek akhir ini akan ditampilkan data suhu dan kelembaban sedangkan penggunaan LED untuk indikator aktif atau tidak.

**2. Software**

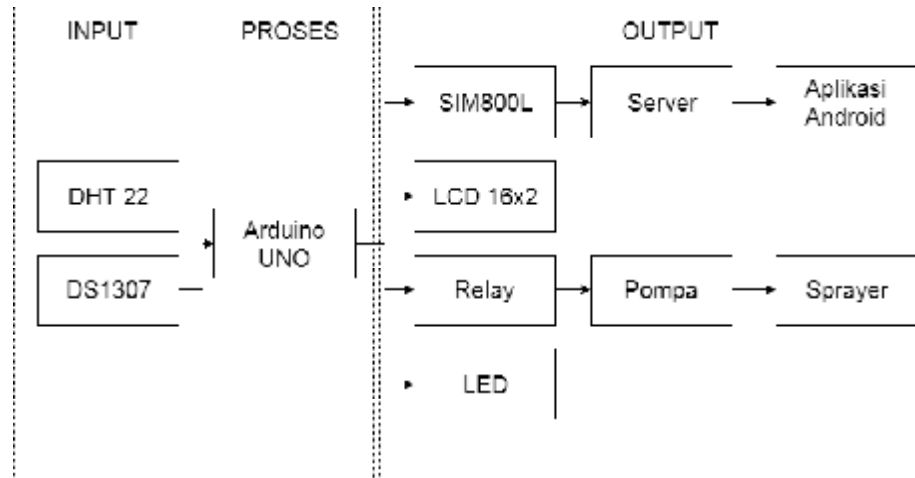
**a. Arduino IDE**

*Software* arduino IDE digunakan membuat program dalam bentuk bahasa C dan mengisikan program yang telah dibuat ke arduino UNO.

**b. Web Server**

Web Server digunakan untuk menyimpan data pada *database* dan menampilkannya. Web Server yang digunakan adalah *thingier.io*.

### C. Blok Diagram Sistem



Gambar 12. Blok Diagram Sistem

Gambar 12 adalah blok diagram keseluruhan alat pengatur suhu dan kelembaban kumbung jamur otomatis. Sensor DHT22 akan mendeteksi suhu dan kelembaban kumbung jamur, selanjutnya data suhu dan kelembaban akan diolah oleh arduino UNO untuk mengaktifkan pompa dan LED pada saat suhu dan kelembabannya tidak sesuai dengan yang ditentukan dan akan mematikan pompa dan LED pada saat suhu dan kelembaban telah sesuai. Data suhu dan kelembaban yang diolah oleh arduino UNO juga akan ditampilkan pada LCD dan juga akan dikirim ke server melalui modul SIM800l agar dapat diakses melalui aplikasi android. Modul RTC DS1307 digunakan untuk mengatur jadwal penyiraman kumbung jamur, data dari DS1307 akan diolah oleh arduino UNO untuk mengaktifkan pompa dan LED selama 3 menit pada jadwal yang telah ditentukan.

### D. Perancangan Sistem

Perancangan sistem pengatur suhu dan kelembaban kumbung jamur otomatis:

## **1. Hardware**

### **a. Arduino UNO**

Arduino UNO pada proyek ini difungsikan sebagai pusat kendali pengatur suhu dan kelembaban kumbung jamur otomatis. Proyek ini menggunakan pin pada arduino UNO diantaranya :

- 1). SDA, SCL digunakan untuk komunikasi ds1307 dan LCD 16x2
- 2). Pin digital 9 dan 10 digunakan untuk komunikasi UART pada sim8001
- 3). Pin digital 11 digunakan untuk mengaktifkan relay
- 4). Pin digital 2 digunakan untuk input digital dari sensor DHT 22

### **b. DHT 22**

DHT 22 digunakan untuk membaca suhu dan kelembaban yang ada pada kumbung jamur. Pin yang digunakan, yaitu :

- 1). Pin VCC dihubungkan dengan sumber 5VDC
- 2). Pin GND dihubungkan dengan *ground*
- 3). Pin data dihubungkan dengan pin digital 2 arduino UNO

### **c. DS1307**

DS1307 digunakan untuk mengatur waktu penjadwalan penyiraman kumbung jamur. Pin yang digunakan, yaitu :

- 1). Pin SCL dihubungkan dengan pin analog 5 arduino UNO
- 2). Pin SDA dihubungkan dengan pin analog 4 arduino UNO
- 3). Pin VCC dihubungkan dengan sumber 5VDC
- 4). Pin GND dihubungkan dengan *ground*

#### **d. LCD 16x2 I2C**

LCD 16x2 I2C digunakan sebagai *display* data suhu dan kelembaban yang dibaca oleh DHT 22. Pin yang digunakan, yaitu:

- 1). Pin SCL dihubungkan dengan pin analog 5 arduino UNO
- 2). Pin SDA dihubungkan dengan pin analog 4 arduino UNO
- 3). Pin VCC dihubungkan dengan sumber 5VDC
- 4). Pin GND dihubungkan dengan *ground*

#### **e. SIM800L**

SIM800L digunakan untuk mengirim data suhu dan kelembaban ke web server sehingga dapat diakses melalui android. Pin yang digunakan, yaitu:

- 1). Pin VCC dihubungkan dengan sumber 5VDC
- 2). Pin GND dihubungkan dengan *ground*
- 3). Pin TX dihubungkan dengan pin digital 9 arduino UNO
- 4). Pin RX dihubungkan dengan pin digital 10 arduino UNO

#### **f. Relay**

Relay digunakan untuk mengaktifkan dan menonaktifkan pompa air.

Pin yang digunakan, yaitu:

- 1). Pin VCC dihubungkan dengan sumber 5VDC
- 2). Pin GND dihubungkan dengan *ground*
- 3). Pin DATA dihubungkan dengan pin digital 11 arduino UNO

## 2. *Software*

### a. **Arduino IDE**

Arduino IDE adalah *Software* yang dirancang menggunakan bahasa pemrograman Java yang terdiri dari 3 bagian *Editor* program, *compiler*, dan *Uploader*. Pada bagian *editor*, *user* dapat melakukan pemrograman baik itu menulis ataupun mengedit program dalam bahasa *processing*. Sementara pada bagian *Compiler* berisi pengubah kode program menjadi kode mesin agar kode tersebut dapat terbaca oleh mikrokontroler. Sedangkan bagian *Uploader* digunakan untuk menuliskan dan menyalin kode mesin dari komputer ke dalam memori *board* arduino.

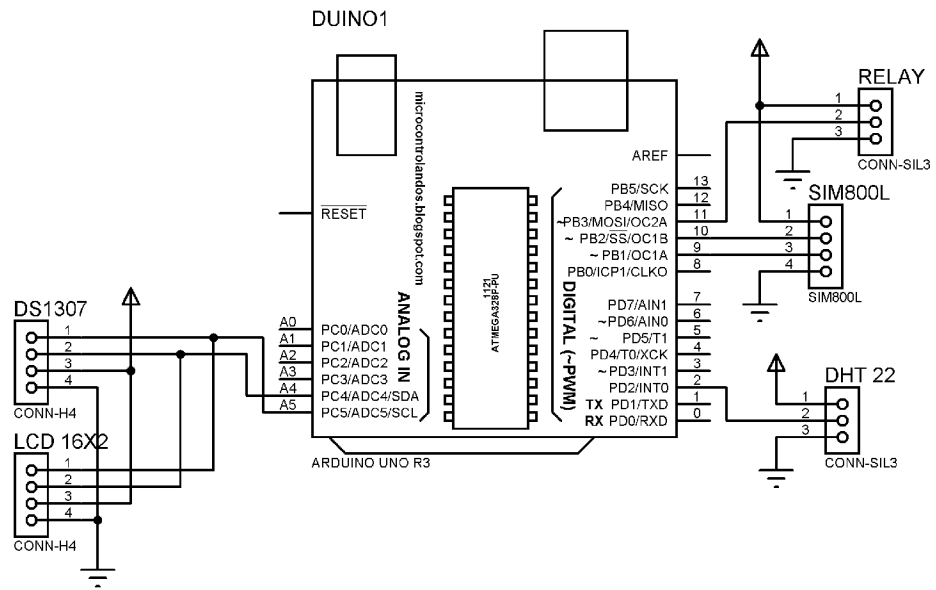
## **E. Langkah Pembuatan Alat**

Langkah pembuatan alat pada proyek akhir ini terdiri dari pembuatan PCB, pemasangan modul pada PCB, pemasangan PCB pada *box*, pemasangan kontrol pada rangka dan pemasangan penyemprot dan pompa pada rangka.

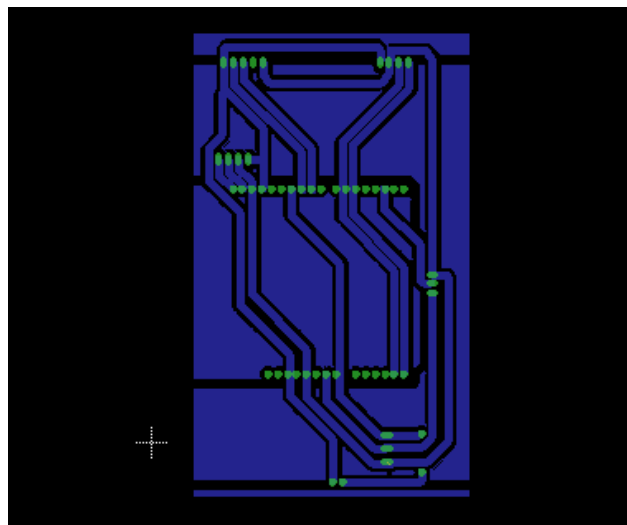
### **1. Pembuatan PCB**

Pembuatan rangkaian PCB menggunakan software proteus untuk memudahkan dalam membuat desain PCB





Gambar 13. Skema Rangkaian



Gambar 14. PCB

## 2. Pemasangan Modul pada PCB

Pemasangan modul pada pcb adalah memasang tiap tiap pin pada modul agar dapat bekerja sesuai dengan apa yang diinginkan



Gambar 15. Pemasangan Komponen

### 3. Pemasangan Rangkaian pada *Box*

Pemasangan rangkaian pada box yaitu menyesuaikan tata letak tiap komponen agar dapat masuk kedalam *box*

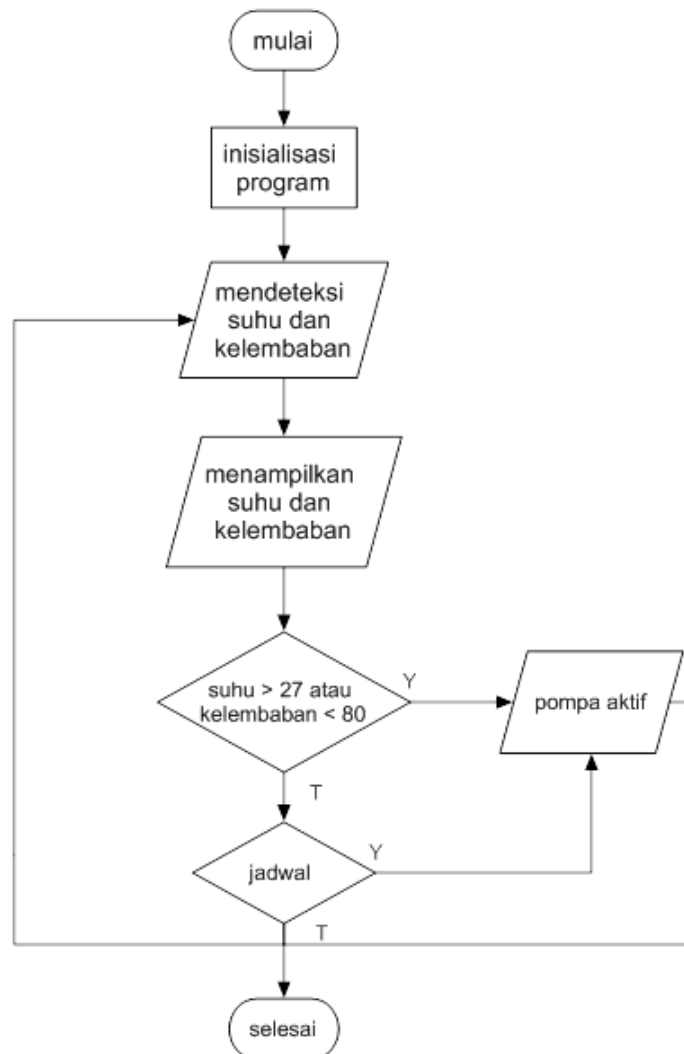


Gambar 16. Pemasangan Pcb Dalam Box

## F. Software

### 1. Algoritma Program

- a. Membaca suhu dan kelembaban
- b. Menampilkan data suhu dan kelembaban pada LCD
- c. Mengirim data suhu dan kelembaban ke web server
- d. Jika suhu lebih dari 27°C maka pompa akan aktif
- e. Jika kelembaban dibawah 80% maka pompa akan aktif
- f. ds1307 mengatur penyemrotan berdasarkan penjadwalan



Gambar 17. Flowchart Sistem

## **G. Spesifikasi Alat**

Pengatur suhu dan kelembaban kumbung jamur otomatis mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

1. Pusat kontrol alat ini membutuhkan tegangan sebesar 12VDC
2. Pompa DC membutuhkan tegangan sebesar 12VDC dan arus sebesar 5A
3. Menggunakan DHT 22 sebagai sensor suhu dan kelembaban
4. Menggunakan arduino UNO sebagai pusat kontrol
5. Rentang suhu -40°C-80°C
6. Rentang kelembaban 0-100%

## **H. Pengujian Alat**

Pengujian alat ini dilakukan untuk mendapatkan data penelitian. Pengujian alat ini dilakukan melalui dua pengujian.

### **1. Pengujian Fungsional**

Pengujian ini dilakukan dengan menguji fungsi tiap komponen yang digunakan pada alat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah setiap komponen berfungsi dengan baik atau tidak.

### **2. Pengujian Unjuk Kerja**

Pengujian unjuk kerja alat sangat dibutuhkan dengan tujuan untuk mengetahui apakah alat sesuai dengan standar pengukuran suhu dan kelembaban.

## I. Tabel Hasil Uji

### 1. Pengujian Fungsional

#### a. Rencana Uji Catu Daya

Pengujian *power supply* digunakan untuk menguji apakah *power supply* bekerja seperti spesifikasi yang tertera pada *power supply* pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur tegangan keluaran dari *power supply*. Tabel 8 merupakan tabel rencana pengujian catu daya.

Tabel 8. Rencana Pengujian Catu Daya

| Catu Daya           | Pengujian ke- | Tegangan (volt) | Tegangan terukur (volt) | Selisih (volt) | Error (%) |
|---------------------|---------------|-----------------|-------------------------|----------------|-----------|
| Power supply 12V/5A | 1             |                 |                         |                |           |
|                     | 2             |                 |                         |                |           |
|                     | 3             |                 |                         |                |           |

#### b. Rencana Uji Sensor DHT 22

Pengujian sensor digunakan untuk mengukur selisih suhu dan kelembaban yang sebenarnya dengan suhu yang terbaca DHT 22 pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan suhu dan kelembaban sebenarnya dengan suhu yang terbaca pada DHT22. Tabel 9 merupakan rencana tabel pengujian suhu sensor DHT22 dan Tabel 10 merupakan rencana pengujian kelembaban sensor DHT22.

Tabel 9. Rencana Pengujian Suhu Sensor DHT22

| Sensor | Pengujian ke- | Suhu (°C) | Suhu terukur (°C) | Selisih (°C) | Error (%) |
|--------|---------------|-----------|-------------------|--------------|-----------|
| DHT 22 | 1             |           |                   |              |           |
|        | 2             |           |                   |              |           |
|        | 3             |           |                   |              |           |

Tabel 10. Rencana Pengujian Kelembaban Sensor DHT22

| Sensor | Pengujian ke- | Kelembaban (%) | Kelembaban terukur (%) | Selisih (%) | Error (%) |
|--------|---------------|----------------|------------------------|-------------|-----------|
| DHT 22 | 1             |                |                        |             |           |
|        | 2             |                |                        |             |           |
|        | 3             |                |                        |             |           |

**c. Rencana Pengujian RTC DS1307**

Pengujian RTC DS1307 bertujuan untuk menguji ketepatan waktu pada RTC dengan waktu yang ada pada jam. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan waktu yang ada pada RTC dengan waktu yang ada pada jam.

Tabel 11. Rencana Pengujian RTC DS1307

| Modul  |  | Pengujian ke- | Waktu (jam) | Waktu (RTC) | Selisih |
|--------|--|---------------|-------------|-------------|---------|
| DS1307 |  | 1             |             |             |         |
|        |  | 2             |             |             |         |
|        |  | 3             |             |             |         |
|        |  | 4             |             |             |         |
|        |  | 5             |             |             |         |

#### d. Rencana Pengujian Relay

Pengujian relay digunakan untuk menguji apakah relay dapat bekerja dengan semestinya pengujian ini dilakukan dengan cara memberi tegangan sebesar 5V pada coil agar coil bekerja. Tabel 12 merupakan tabel rencana pengujian relay.

Tabel 12. Rencana Pengujian Relay

| <b>Relay</b> | <b>Tegangan coil (volt)</b> | <b>Kondisi relay awal</b> | <b>Kondisi relay sekarang</b> |
|--------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Relay 5V     |                             |                           |                               |
|              |                             |                           |                               |

#### e. Rencana Pengujian Pompa

Pengujian pompa digunakan untuk menguji apakah pompa dapat bekerja dengan semestinya sesuai dengan spesifikasi pengujian ini dilakukan dengan cara memberi tegangan masukan sebesar 12V agar pompa dapat bekerja. Tabel 13 merupakan tabel rencana pengujian pompa.

Tabel 13. Rencana Pengujian Pompa

| <b>Pompa</b> | <b>Tegangan sumber (volt)</b> | <b>Kondisi relay</b> | <b>Kondisi pompa</b> |
|--------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|
| Pompa 12V    |                               |                      |                      |
|              |                               |                      |                      |

## 2. Pengujian Unjuk Kerja

### a. Pengujian Penyiraman Berdasarkan Suhu Dan Kelembaban

Pengujian ini digunakan untuk mengetahui suhu dan kelembaban sebelum dan sesudah dilakukan penyiraman pengujian ini dilakukan pada pukul 8,12,15, dan 17. Tabel 14 merupakan rencana pengujian penyiraman

berdasarkan suhu dan kelembaban. Sedangkan tabel 15 merupakan pengujian penyiraman berdasarkan jadwal.

Tabel 14. Rencana Pengujian Penyiraman Berdasarkan Suhu Dan Kelembaban

| Pengujian | Waktu | Sebelum   |                | Sesudah   |                |
|-----------|-------|-----------|----------------|-----------|----------------|
|           |       | Suhu (°C) | Kelembaban (%) | Suhu (°C) | Kelembaban (%) |
| Hari ke-1 | 06.00 |           |                |           |                |
|           | 12.00 |           |                |           |                |
|           | 16.00 |           |                |           |                |
| Hari ke-2 | 06.00 |           |                |           |                |
|           | 12.00 |           |                |           |                |
|           | 16.00 |           |                |           |                |
| Hari ke-3 | 06.00 |           |                |           |                |
|           | 12.00 |           |                |           |                |
|           | 16.00 |           |                |           |                |



Tabel 15. Rencana Pengujian Penyiraman Berdasarkan Jadwal

| <b>Pengujian</b> | <b>Waktu</b> | <b>Lama penyiraman (menit)</b> | <b>Keterangan</b> |
|------------------|--------------|--------------------------------|-------------------|
| Hari ke-1        | 07.00        |                                |                   |
|                  | 11.00        |                                |                   |
|                  | 14.00        |                                |                   |
|                  | 16.00        |                                |                   |
| Hari ke-2        | 07.00        |                                |                   |
|                  | 11.00        |                                |                   |
|                  | 14.00        |                                |                   |
|                  | 16.00        |                                |                   |
| Hari ke-3        | 07.00        |                                |                   |
|                  | 11.00        |                                |                   |
|                  | 14.00        |                                |                   |
|                  | 16.00        |                                |                   |

#### **J. Pengoperasian Alat**

Pengoperasian alat ini dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Menancapkan sumber 12VDC pada pusat kontrol
2. Menancapkan sumber 12VDC pada pompa
3. Menancapkan kabel sumber PSU ke 220V
4. Tunggu hingga program berjalan
5. Membuka aplikasi android untuk monitoring