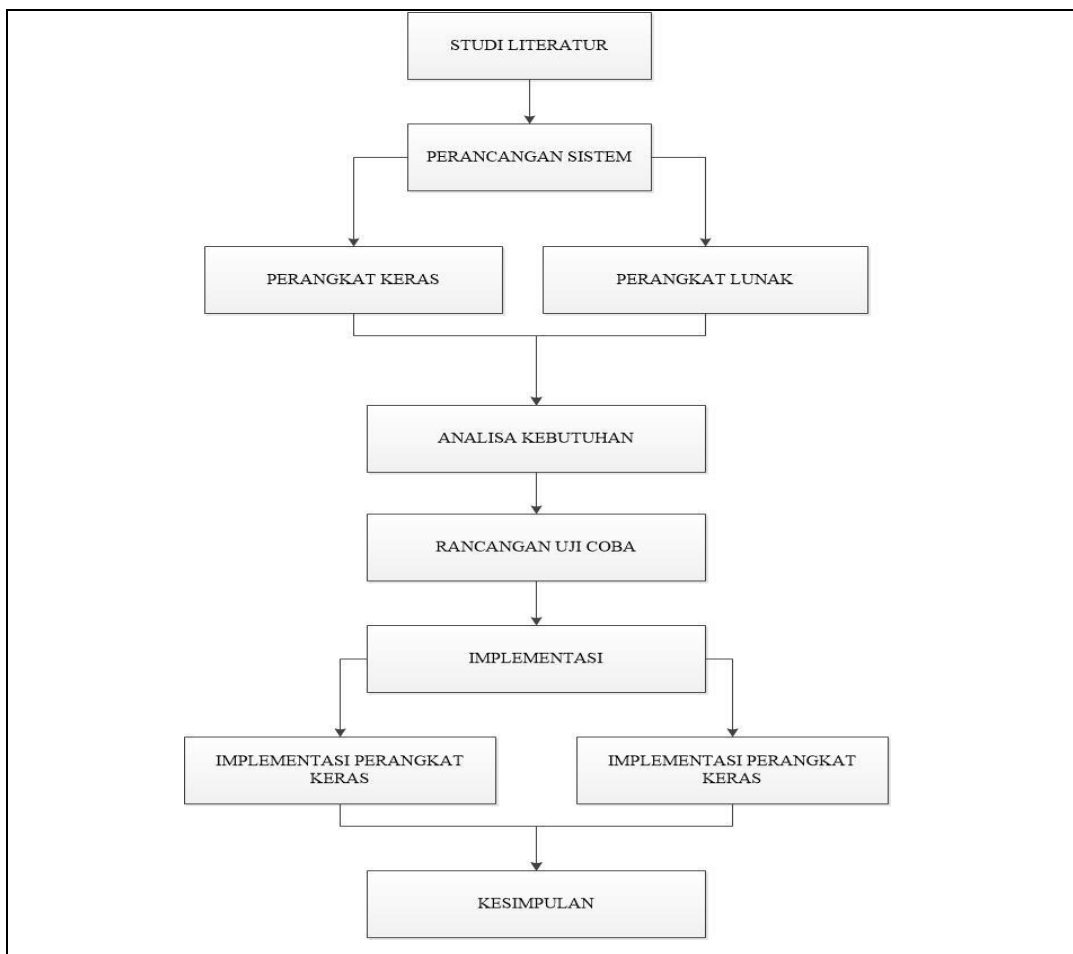


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dalam merancang dan membangun sistem prototipe pemberi makan dan minum ternak ayam berbasis arduino. Alur metodologi penelitian yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.1.



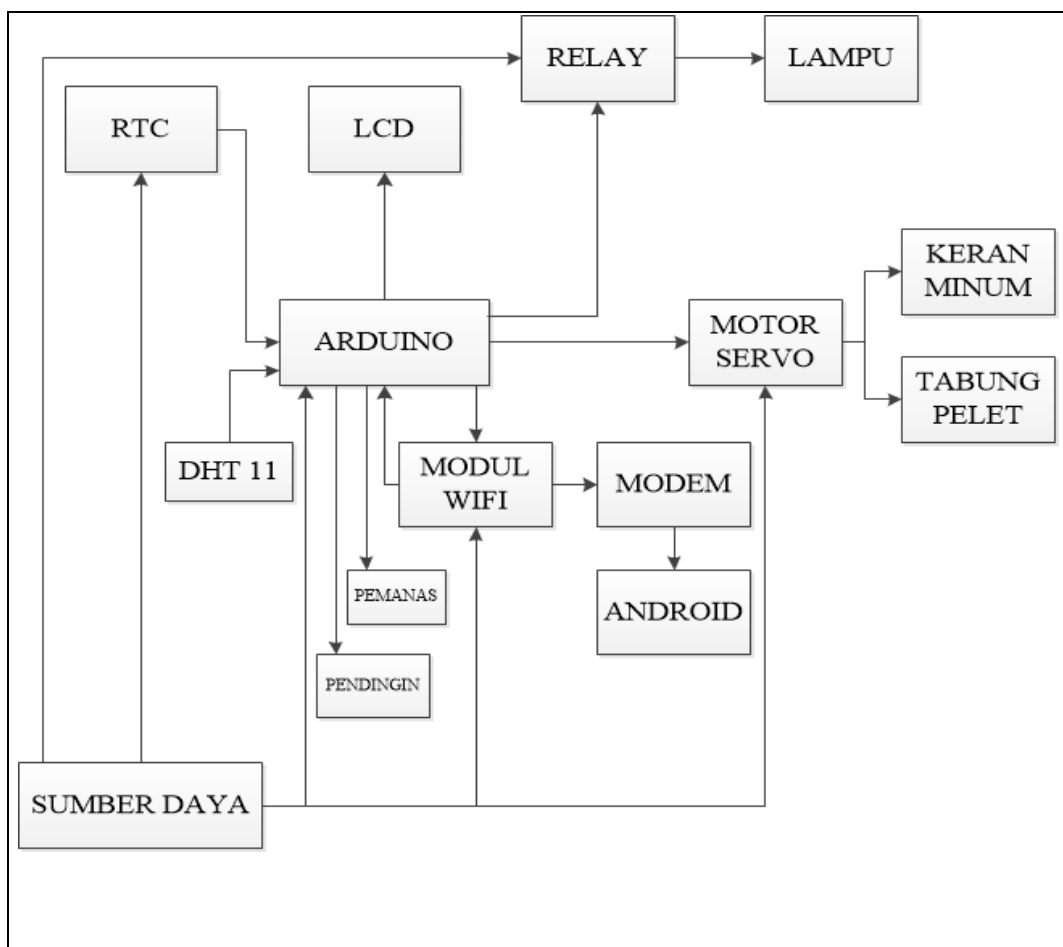
**Gambar 3. 1 Alur penelitian**

### 3.1 Studi Literatur

Pada metode ini penulis mencari bahan penulisan skripsi dari buku, jurnal, dan *website*. Terutama yang memiliki pembahasan khusus mengenai pembuatan sistem rancang bangun e-poultry berbasis *Internet of Things (iot)*.

### 3.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem rancang bangun e-poultry berbasis *Internet of Things* (iot) ini meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Sistem yang dirancang akan membentuk suatu sistem pemberi makan dan minum secara otomatis berbasis arduino serta pemantau suhu dan kelembaban yang dapat dilihat dengan perangkat *mobile* atau *website*. Adapun blok diagram dari sistem e-poultry berbasis *Internet of Things* (iot) dapat dilihat pada gambar 3.2:



**Gambar 3. 2 Blok diagram sistem**

Sistem ini dikendalikan menggunakan perangkat Modul RTC. Perintah Modul RTC akan dikirimkan ke Arduino dan dihubungkan ke motor servo. Modul RTC berperan sebagai *timer* untuk mengatur pemberian makan dan minum secara teratur. Sedangkan motor servo berfungsi untuk membuka dan menutup

dalam putaran derajat. Semua proses pemberian makan dan minum ini dilakukan oleh Arduino uno. Selanjutnya, proses dilanjutkan ke LCD untuk menampilkan waktu/jam. Pengguna akan menerima *feedback* kondisi pemberian pakan secara otomatis. *Output* prosesnya akan dikirim ke relay untuk menghidupkan lampu. Sensor kelembaban DHT 11 akan mendeteksi kelembaban dan suhu kandang. Jika kelembaban rendah, maka kipas angin akan mendinginkan kandang. Dan jika suhu kandang terlalu dingin atau saat cuaca dingin, maka bohlam lampu akan menghangatkan kandang dan melindungi ayam ternak dari terpaan cuaca ekstrim. Semua data ini akan dikirim ke android dengan alur *wifi* ESP8266 dengan komunikasi modem sebagai monitoring.

Pada penelitian ini perancangan sistem dibagi menjadi dua bagian yaitu:

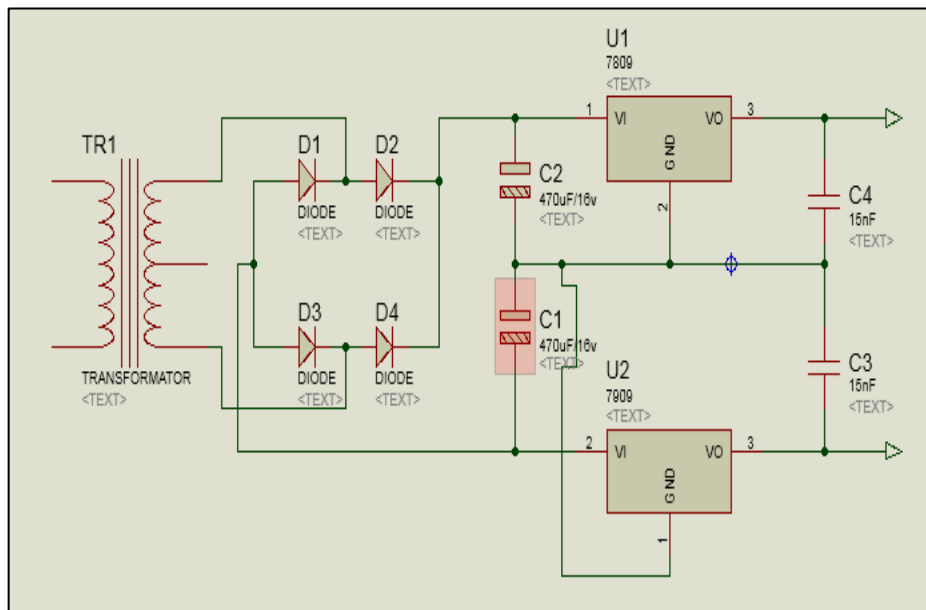
1. Perancangan perangkat Keras.
2. Perancangan Perangkat Lunak.

### **3.2.1 Perancangan Perangkat Keras**

Perancangan menjadi bagian yang sangat penting dilakukan dalam pembuatan suatu alat. Perancangan awal dengan komponen yang tepat akan mengurangi pembelian komponen secara berlebihan dan memungkinkan alat untuk bekerja sesuai dengan yang kita inginkan. Untuk menghindari kerusakan komponen, kita juga perlu memahami karakteristik dari komponen- komponen tersebut. Hal ini akan memberikan keutungan dalam pemecahan permasalahan komponen listrik arus DC.

#### **3.2.1.1 Perancangan Rangkaian Power Supply**

Rangkaian power supply digunakan untuk merubah tegangan ac menjadi dc dan menyalurkan sumber tegangan ke semua komponen elektronika yang ada pada suatu rangkaian sehingga rangkaian tersebut dapat bekerja seperti pada gambar 3.3.

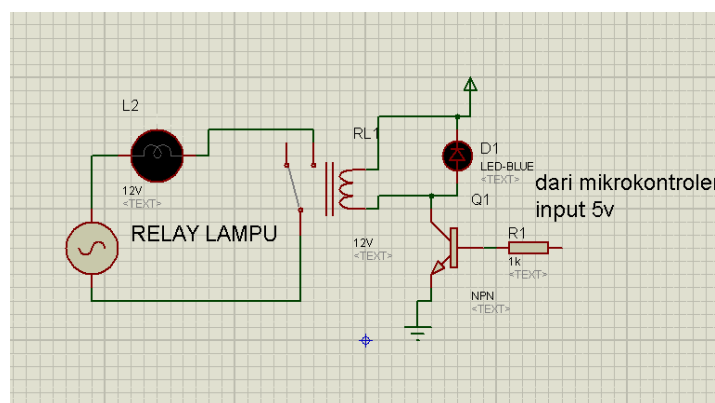


**Gambar 3. 3 Rangkaian catu daya**

Rangkaian power supply yang digunakan untuk mensuplai tegangan menggunakan ic 78xx merupakan ic regulator yang digunakan untuk mengatur tegangan dalam rangkaian elektronika. Ic regulator yang digunakan pada sistem ini adalah ic 7805 dan 7809. Ic 7805 digunakan sebagai regulator 5v sedangkan ic 7809 digunakan sebagai regulator 9v.

### 3.2.1.2 Perancang Rangkaian Relay

Pada penelitian ini digunakan modul relay 5V 4 Channel sebagai saklar pengatur lampu nyala dan mati. Skema rangkaian modul relay dengan Arduino Uno ditampilkan pada gambar 3.4.



**Gambar 3. 4 Skema rangkaian relay**

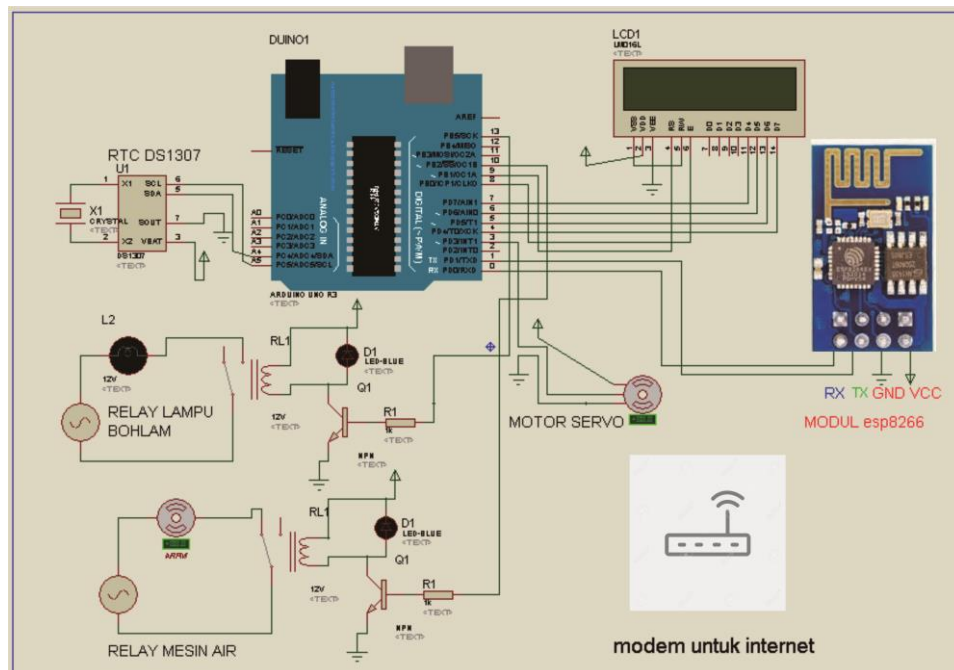
Relay dihubungkan pada 1 (satu) yaitu pin 13 digital arduino uno. Penggunaan pin arduino uno oleh relay ditampilkan pada table 3.1 sebagai berikut:

Input	Output
Pin 13	Relay 1

**Tabel 3. 1 Penggunaan Pin Arduino oleh relay**

### 3.2.1.3 Perancangan Rangkaian ESP8266 dan Modem Internet

Berikut ini merupakan rangkaian dari sistem yang akan dibuat



**Gambar 3. 5 Rangkaian ESP8266 dan modem internet**

Rangkaian ESP 8266 digunakan untuk menghubungkan modem internet agar android tersebut terhubung dengan arduino. Pin RX dan TX pada arduino membutuhkan catu daya sebesar 3.3v untuk terhubung dengan *ground* pada arduino. Modem *wifi* ESP 8266 terhubung dengan *user* dan *password* yang sudah diatur dalam program AT-Comand di arduino. Penggunaan pin Arduino uno oleh modul ESP 8266 ditampilkan pada tabel 3.2 sebagai berikut:

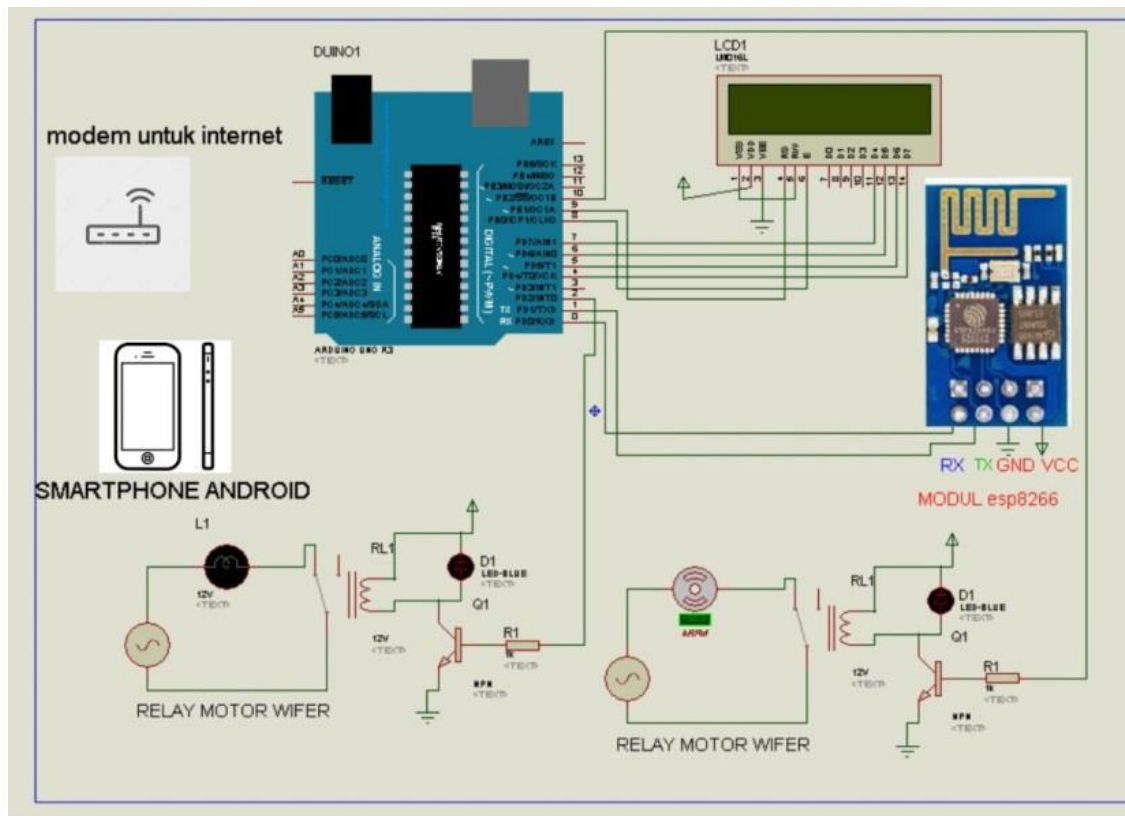
Pin Arduino	Keterangan	Pin Arduino
-------------	------------	-------------

D2	RX	PIN 0
D3	TX	PIN 1
D4	GND	GND
D5	VCC	+5

**Tabel 3. 2 Pin ESP8266 ke Arduino**

#### **3.2.1.4 Perancangan Keseluruhan**

Gambar 3.6 di bawah ini menunjukkan rangkaian dari sistem yang akan dibuat. RTC terhubung pada pin sda dan scl Arduino pin a4 dan a5. Catu daya sebesar 5v yang dibutuhkan untuk menghubungkan dengan *ground* diambil dari adaptor power supply. Kemudian motor servo maupun relay terhubung pada pin digital arduino pin 7 dan pin 5. Selanjutnya, ESP8266 terkontrol dalam Arduino yang kedua, terhubung pada pin RX dan TX Arduino dan membutuhkan catu daya 3.3 v untuk terhubung dengan ground Arduino.



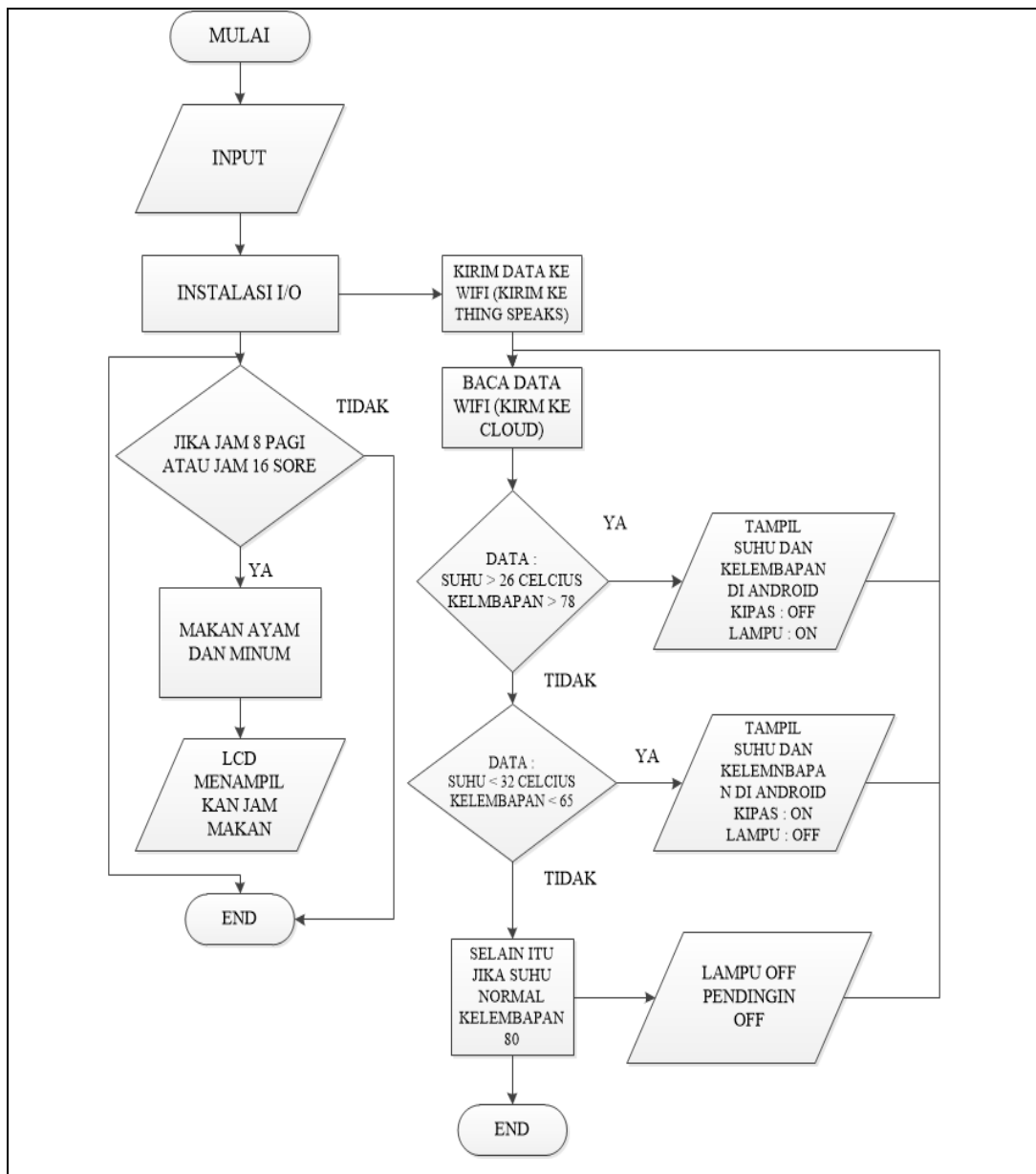
**Gambar 3. 6 Rangkaian keseluruhan**

### 3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dimulai dari pembuatan *flowchart* untuk program pada Arduino Uno.

#### 3.2.2.1 Perancangan Flowchart

Untuk memudahkan dalam pembuatan perancangan, maka sangat dianjurkan untuk menentukan terlebih dahulu alur dan ilustrasi rancangan keseluruhan yang akan dibuat yaitu, *flowchart*. Gambar 3.7 akan menampilkan *flowchart* dari program.



**Gambar 3. 7 Flowchart program**

Dibawah ini merupakan penjelasan dari *flowchart* program pada Gambar 3.7:

1. Pertama, pengguna harus membuat program yang akan menghidupkan semua sistem peralatan elektronik.
2. Kemudian pengguna dapat mengubah atau mengatur waktu yang diinginkan.
3. Perintah dari perangkat RTC (*Real Time Clock*) akan dikirimkan ke Arduino untuk menentukan waktu penjadwalan membuka dan menutup. Perintah tersebut selanjutnya akan dilaksanakan oleh motor servo.



Setelah perintah selesai, LCD (*Liquid Crystal Display*) akan membaca perintah untuk menampilkan waktu/jam dan keterangan dalam memberi makan dan minum.

4. Arduino akan membaca semua perintah yang diberikan kemudian akan mencocokkan dengan perintah yang ada yang telah diprogram ke Arduino uno.
5. Setelah perintah dicocokkan, arduino akan memberikan *output* ke relay sesuai dengan perintah untuk menghidupkan lampu ketika malam hari.
6. Ketika monitoring kelembaban, data yang dibaca oleh DHT 11 akan dikirimkan melalui *wifi* ESP 8266 yang terhubung langsung ke modem. *Output* data tersebut akan ditampilkan dalam android di bagian *web browser*.
7. DHT 11 menghidupkan kipas angin ketika suhu di kandang tinggi dan menghidupkan bohlam ketika suhu di kandang rendah.

### 3.3 Analisa Kebutuhan

Setelah perancangan sistem, kita dapat menganalisa alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan sistem prototype pemberi makan dan minum berbasis arduino. Alat dan bahan tersebut akan ditampilkan pada tabel berikut:

#### 3.3.1 Alat

Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ditampilkan di Tabel 3.3.

No	Nama alat	Jumlah
1	Perangkat Komputer	1
2	Kit Arduino Uno	1
3	Solder	1
4	Obeng + dan -	1
5	Multimeter	1

6	Bor	1
7	Timah	1

**Tabel 3. 3 Daftar peralatan yang digunakan**

### 3.3.2 Bahan

Daftar bahan-bahan atau komponen yang digunakan dalam perancangan system prototipe pemberi makan dan minum ternak ayam berbasis arduino dituliskan pada tabel 3.4.

No	Nama Komponen	Jumlah
1	Arduino	2
2	Modul RTC( <i>Real Time Clock</i> )	1
3	Motor servo	1
4	Modul Relay 5V 4 Channel	1
5	DHT 11	1
6	Modul wifi esp 8266	1
7	Lampu	1
8	Pompa air	1
9	Kipas angin	1

**Tabel 3. 4 Daftar komponen yang digunakan**

### 3.3.3 Software

Daftar software yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan tabel 3.5.

No	Aplikasi
1	Arduino IDE
2	Virtuino

**Tabel 3. 5 Daftar software yang digunakan**

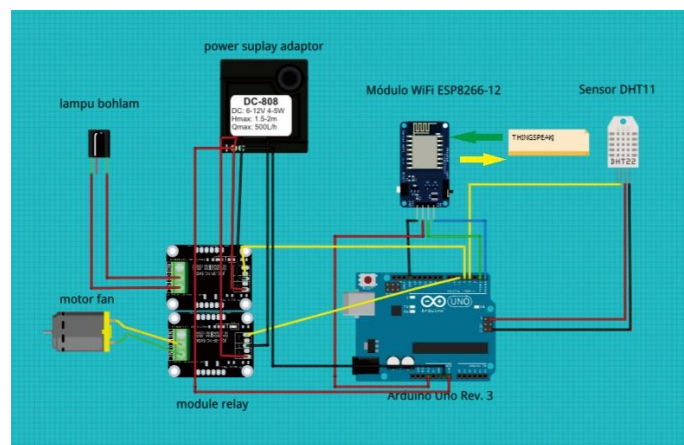
## 3.4 Rancangan Uji Coba

Pada tahap ini sistem yang telah dibuat akan diuji. Perancangan pengujian sistem bertujuan untuk memeriksa dan memastikan bahwa sistem yang dibuat

bekerja sesuai dengan rancangan. Selain itu, perancangan dan pengujian sistem juga bertujuan untuk memastikan tidak terjadi masalah pada sistem.

### 3.4.1 Rancangan Pengujian Waktu Respon Dari Arduino Ke *ThingSpeak*

Pengujian ini mencakup pengujian waktu respon saat pengambilan data dari perangkat android ke alamat *website ThingSpeak*. Pada perancangan uji coba ini, untuk mengetahui respon pengiriman data sensor dibutuhkan internet untuk jalur komunikasi dan sebuah perangkat modul ESP8266 sebagai perangkat pengirim data ke sensor DHT 11. Cara kerjanya, sensor DHT 11 mendeteksi suhu dan kelembaban kandang. Data yang diterima oleh DHT 11 kemudian diolah oleh Arduino. ESP8266 akan mengirimkan data melalui jalur internet dengan alamat channel [thingspeak.com](https://thingspeak.com) channel id: 52433. *ThingSpeak* bertugas sebagai server penerima data yang dikirim ESP8266 melalui jalur internet. Data yang masuk pada *ThingSpeak* akan ditampilkan pada setiap *field ThingSpeak* channel id : 52433.



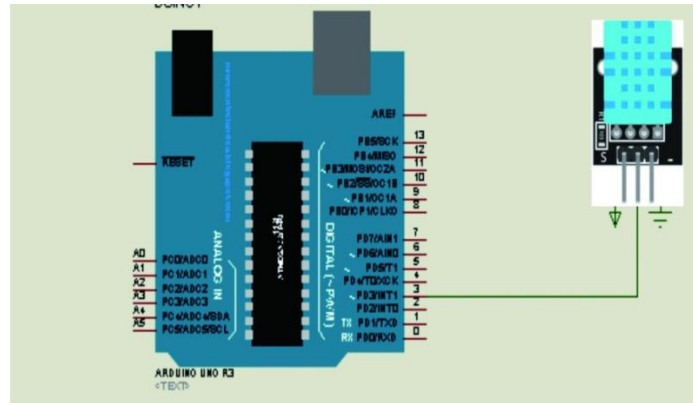
Gambar 3. 8 Rancangan pengujian waktu respon dari Arduino ke *ThingSpeak*

Keterangan	Pin Arduino
RX	PIN 0
TX	PIN 1
GND	GND
VCC	+5

Tabel 3. 6 Pin ESP8266 ke Arduino

### 3.4.2 Rancangan Pengujian DHT 11

Pengujian DHT 11 bertujuan untuk mengetahui ketepatan DHT 11 dalam mendeteksi suhu dan kelembaban pada kandang ayam ternak.



Gambar 3. 9 Rancangan pengujian DHT 11

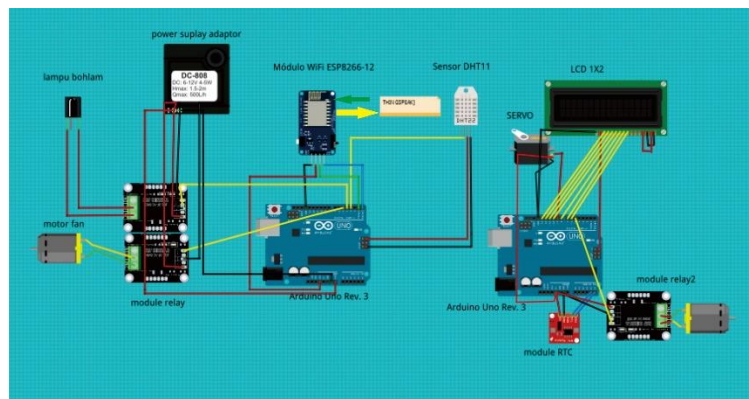
Pin Arduino	Keterangan
2	Data
GND	GND
+5	VCC

Tabel 3. 7 Pin DHT 11 ke Arduino

### 3.4.3 Rancangan Pengujian Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua elemen pada alat ini dapat berjalan dengan sempurna. Mulai dari RTC DS3231, motor servo, kipas angin, lampu bohlam, maupun tegangan keluaran. Pada gambar 3.10 (sebelah kiri), terdapat sistem dari *iot* yang saling berkomunikasi atau terhubung dengan server *ThingSpeak* dengan seri channel id: 5344. Dengan data suhu dan kelembaban yang terhimpun dalam sensor DHT 11, kipas angin dan lampu bohlam akan menstabilisasi suhu kandang ayam pada rentang 26-28 derajat celsius dan 75-80% kelembaban air. Dan gambar 3.10 sebelah kanan menunjukkan desain sistem pada pengontrolan dan penjadwalan waktu makan ayam dengan parameter waktu yang diproses oleh modul RTC DS3231 dengan rentang waktu makan pagi, siang, dan sore

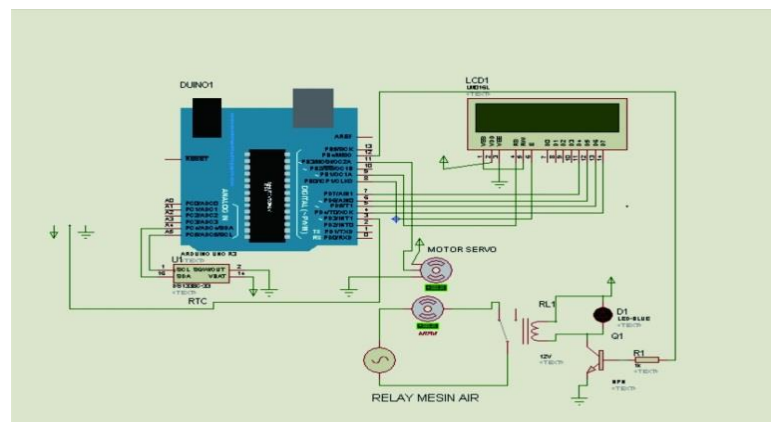
hari. Aktuator dari sistem pemberi pakan berupa motor servo dan mesin airtor (pompa air mini) yang akan aktif bila parameter waktu memenuhi syarat yang ditentukan oleh program yang tertanam di Arduino. Desain tabel dari perancangan keseluruhan program yang mengatur jalannya sistem secara keseluruhan sehingga dapat dicatat dan dievaluasi, akan terlampir seperti di bawah ini:



**Gambar 3. 10 Rancangan rangkaian keseluruhan**

### 3.4.4 Rancangan Pengujian Modul RTC (Otomatisasi Pemberian Pakan Berwaktu)

Pengujian modul RTC dilakukan untuk mengetahui *output* tegangan dan ketepatan waktu saat memproses data waktu pemberian pakan yang terjadwal pagi, siang, dan sore.



**Gambar 3. 11 Rancangan pengujian modul RTC**

Pin Arduino	Keterangan
A5	SDA
A4	SCL
GND	GND
+5	VCC

**Tabel 3. 8 Pin Modul RTC ke Arduino**

### 3.4.5 Rancangan Pengujian ESP 8526

Pengujian *wifi* module ESP 8526 dilakukan untuk mengetahui jalur komunikasi aplikasi yang terdapat pada sistem alat melalui media internet dengan di dukung oleh sebuah modem agar bisa terkoneksi ke internet. Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk dapat terhubung ke internet adalah mengkonfigurasi ESP 8526. Caranya sebagai berikut:

1. Atur *At-Comand* ESP 8266 dengan konfigurasi koneksi *wifi* modem yang disediakan seperti gambar dibawah ini:

```

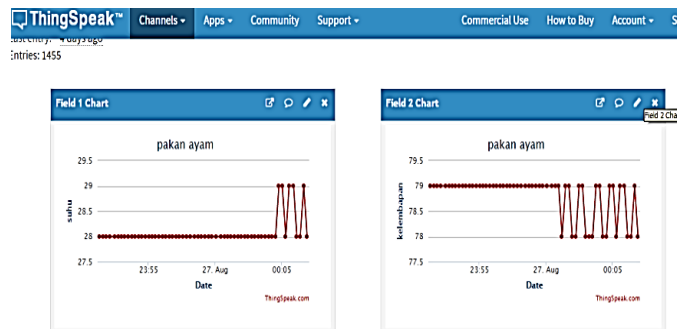
11
12 /*-----DHT SENSOR-----*/
13 #define DHTPIN 2          // DHT data pin connected to A
14 #define DHTTYPE DHT11    // DHT 22 (or AM2302)
15 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE); // Initialize the DHT sensor
16 /*-----*/
17
18 /*-----ESP8266 Serial WiFi Module-----*/
19 #define SSID "jego"       // "SSID-WiFiname"
20 #define PASS "12345678"  // "password"
21 #define IP "184.106.153.149"// thingspeak.com ip
22 String msg = "GET /update?key=752C99ECZ03WEFL"; //change it w
23
24 /*-----*/
25
26 //Variables
27 float temp;
28 int hum;
29 String tempC;
30 int error;

```

**Gambar 3. 12 At comand dengan coding di Arduino**

2. Hidupkan modem *thetring hotspot smartphone* android.
3. Koneksikan modem dengan *wifi* modul ESP 8526
4. Jika terkoneksi maka lampu indikator ESP 8526 akan berkedip-kedip.
5. Cek koneksi di website *thinkspk.com*

6. Jika terkoneksi maka akan tertampil seperti di bawah ini:



**Gambar 3. 13 Koneksi *ThingSpeak* dengan alat**

### 3.4.6 Rancangan Pengujian Design Android dengan Virtuino

Aplikasi sistem E-poultry kandang ayam berbasis *Internet of Things* ini dibuat menggunakan aplikasi *virtuino*. Dengan aplikasi E-poultry, kandang ayam berbasis *Internet of Things* dapat dilihat dari jarak jauh melalui koneksi internet yang terhubung ke perangkat android. Aplikasi ini berbasis sistem operasi android dan dapat dengan mudah di unduh di *playstore*. Fitur-fitur yang dapat di tampilkan di aplikasi *virtuino* bermacam-macam. Seperti pengontrolan sensor suhu, pengontrolan sensor jarak, dan masih banyak lagi. Selain itu, aplikasi ini dilengkapi dengan fitur notifikasi yang dapat diatur sesuai keinginan. Perancangan tampilan aplikasi monitoring ini akan dibuat seperti pada gambar 3.15. Berikut tampilan desainya.



**Gambar 3. 14 Desain Tampilan Aplikasi**

### **3.5 Implementasi**

Setelah perancangan selesai di buat, maka tahap selanjutnya adalah implementasi dari rancangan yang telah dibuat. Pada tahap ini hasil rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan untuk menjadi sistem yang sesungguhnya.

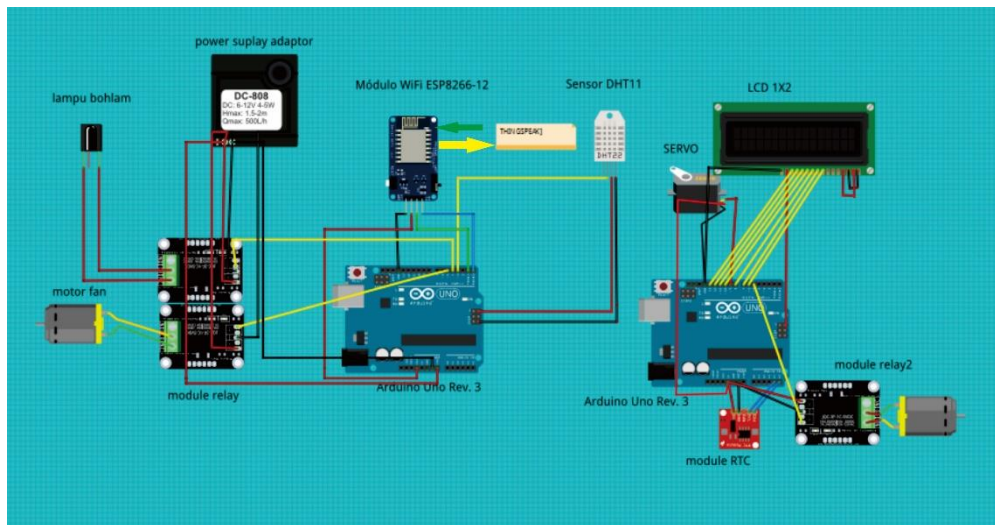
Implementasi pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

1. Implementasi Perangkat Keras
2. Implementasi Perangkat Lunak

#### **3.5.1 Implementasi Perangkat Keras**

Realisasi perangkat keras merupakan tahap akhir dari perancangan yang telah dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan rancangan sistem yang telah dibuat. Implementasi perangkat keras dapat dilihat pada gambar 3.16.

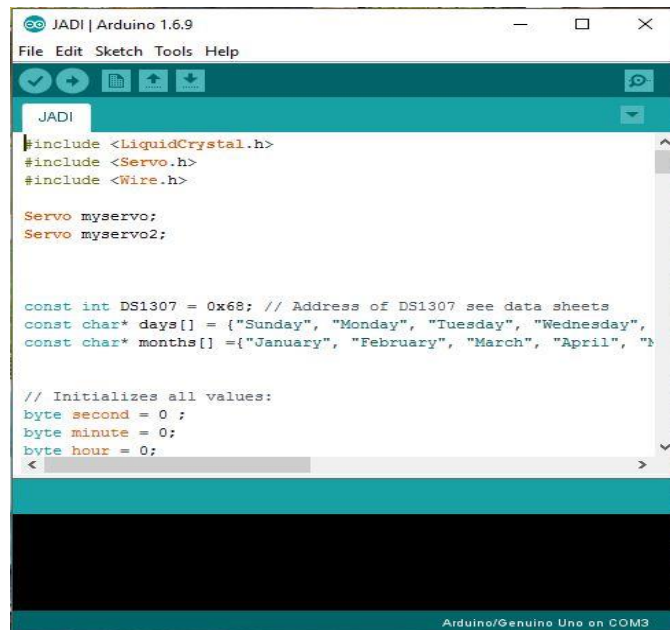




**Gambar 3. 15 Implementasi perangkat keras**

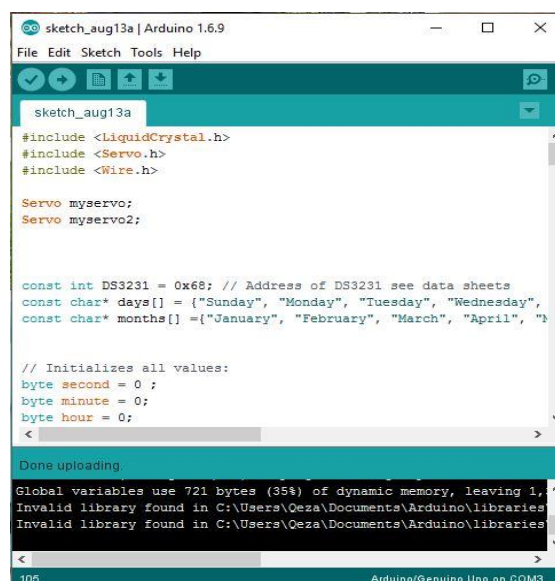
### 3.5.2 Implementasi Perangkat Lunak

Realisasi perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan ditulis ke mikrokontroler menggunakan ATmega 328. Sebelum program diupload, program harus di-compile untuk memastikan apakah listing program yang telah dirancang sudah benar. Pada penelitian ini, program yang dibuat, dirancang untuk dapat menerima dan membaca perintah dari motor servo. Motor servo berfungsi untuk membuka dan menutup keran. Sedangkan relay berfungsi untuk menghidupkan lampu saat malam hari. Agar Arduino dapat menjalankan program yang telah dibuat, diperlukan *software downloader* untuk memasukkan program ke Mikrokontroler yang tertanam pada Arduino Uno. Pada penelitian ini, *software* yang digunakan adalah *software* Arduino IDE. Gambar 3.16 berikut menampilkan software Arduino IDE.



**Gambar 3. 16 Tampilan Software Arduino IDE**

Untuk mendownload program ke Arduino diperlukan melakukan pengaturan *port* yang digunakan oleh arduino. Seperti *port* COM3 yang saya gunakan. Setelah pengaturan *port* selesai, maka langkah selanjutnya adalah mendownload program yang telah dibuat. Sebelum proses *download* berjalan, *software* arduino IDE akan meng-*compile* program untuk memeriksa apakah ada *code* yang salah. Setelah itu bisa diupload atau menjalankan program yang sudah kita buat seperti Gambar 3.9.



**Gambar 3. 17 Tampilan software Arduino IDE selesai diupload**

Lampiran di atas memaparkan proses dari keseluruhan program di Arduino IDE ketika menjalankan RTC (Real Time Clock) untuk memberi makan dan minum secara otomatis dan terjadwal. Lampiran ini juga menjelaskan cara kerja DHT11 yang memantau suhu dan kelembapan secara *real time* menggunakan aplikasi virtuino.