

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT

3.1. Metode Penelitian

3.1.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama lima bulan dari tahap awal hingga proses pengumpulan. Penelitian ini dilakukan dirumah peneliti di kota Batam, Kepulauan Riau. Adapun jadwal penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

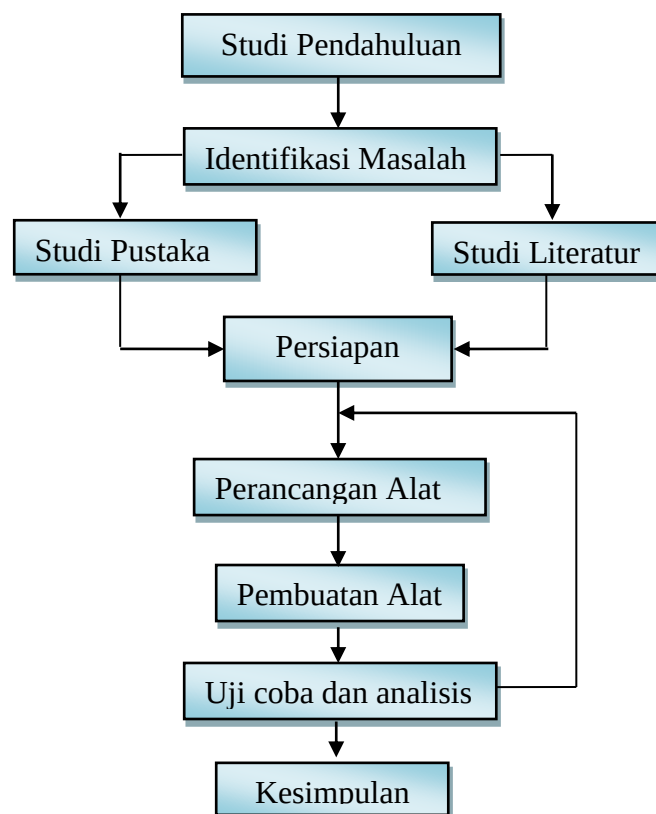
Tabel 3.1: Jadwal Kegiatan Penelitian
Sumber: (Data Penelitian, 2018)

Kegiatan	Waktu Kegiatan																			
	Sep 2018				Okt 2018				Nov 2018				Des 2018				Jan 2019			
	Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengajuan Judul																				
Penyusunan BAB I																				
Penyusunan BAB II																				
Penyusunan BAB III																				
Penyusunan BAB IV																				
Penyusunan BAB V																				
Resvisi BAB I-V																				
Pengump																				

Kegiatan	Waktu Kegiatan																							
	Sep 2018				Okt 2018				Nov 2018				Des 2018				Jan 2019				Feb 2019			
	Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ulan Skripsi																								

3.1.2. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian mencakup langkah-langkah penelitian dari awal sampai akhir. Masing-masing langkah penelitian diuraikan secara rinci sebagai berikut:



Gambar 3.1: Tahap Penelitian

Sumber: (Data penelitian, 2018)

Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing tahapan penelitian yang ada pada gambar diatas:

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah studi yang dilakukan untuk memperoleh informasi-informasi tentang penelitian yang akan dilakukan. Studi pendahuluan bertujuan mencari semua permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan objek penelitian.

2. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini menentukan permasalahan utama yang timbul dari objek penelitian yang nanti akan di selesaikan dalam penelitian ini.

3. Studi Pustaka

Melakukan pendalaman terhadap teori-teori yang berkaitan dengan objek penelitian. Sumber referensi bisa berasal dari beberapa jurnal penelitian, buku, *e-book*, dan dll yang berkaitan dengan objek penelitian yang digunakan sebagai acuan dalam penulisan penelitian ini.

4. Studi *Literatur*

Tahap ini dilakukan untuk mencari informasi sehubungan dengan pengontrolan suhu otomatis sehubungan dengan proses penetasan telur menggunakan mesin penetas.

5. Persiapan

Pada tahap ini melakukan persiapan segala hal yang di perlukan dalam penelitian. Persiapan alat dan bahan yang digunakan baik itu berupa *hardware* maupun *software*. Tidak alat saja yang dipersiapkan tapi semua hal yang dapat membantu dalam pembuatan penelitian ini.

6. Perancangan Alat

Perancangan alat adalah untuk memberi gambaran bentuk fisik dari alat yang akan dibuat dan bagaimana cara menggunakan alat tersebut. Terdapat dua bagian didalam perancangan alat:

1. Perancangan perangkat keras (*hardware*) bertujuan untuk merancang peralatan/rangkaian pendukung untuk alat yang akan dibuat. Perancangan perangkat keras secara mekanik yaitu perancangan yang berhubungan dari bentuk fisik alat dan prinsip kerja alat. Perancangan secara elektrik yaitu perancangan perangkat keras yang berhubungan dengan komponen elektronika.
2. Perancangan perangkat lunak (*Software*) dilakukan untuk memudahkan didalam pembuatan *software* nanti. Dalam penelitian ini, perancangan perangkat lunak adalah perancangan program Arduino.

7. Pembuatan Alat

Pada tahap ini melakukan pembuatan alat sesuai dengan perancangan yang telah di buat sebelumnya. Alat yang dihasilkan harus sesuai dengan

perancangan yang telah di buat. Terdapat dua tahap dalam pembuatan alat yaitu:

1. Pembuatan perangkat keras (*hardware*) merupakan proses untuk membuat rangkaian pendukung untuk sistem yang akan dibuat. Membuat rangkaian elektrik dan mekanik sesuai dengan tahap perancangan alat.
2. Pembuatan perangkat lunak (*software*) merupakan proses pembuatan program untuk alat. Pada penelitian ini, melakukan pembuatan program Arduino sesuai dengan perancangan rangkaian elektrik yang sudah di rancang pada tahap perancangan.

8. Ujicoba dan analisis Alat

Tahap pengujian untuk menguji kerja dari kelseluruhan sistem yang telah dibuat/dirancang. Pengujian alat perlu dilakukuan untuk mengetahui alat yang di buat sudah berjalan sesuai .dengan apa yang di rencanakan. Pengujian yang dilakukan adalah:

1. Pengontrolan suhu otomatis pada inkubator/mesin tetas telur.
2. Memonitoring suhu otomatis melalui SMS.
3. Pengujian sistem keseluruhan.

jika sistem yang diuji belum sesuai, maka kembali ke tahap pembuatan. Tahap analisa digunakan untuk menganalisis alat yang telah di buat apakah sudah sesuai dengan apa yang di harapkan, jika belum kembali ke pengujian alat.

9. Kesimpulan

Kesimpulan adalah hasil akhir dari alat yang di buat, dimana kesimpulan yang berisikan hal-hal pokok dari pembuatan alat.

3.1.3. Peralatan Yang Digunakan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi beberapa kategori antara lain perangkat keras mekanik, perangkat keras elektronika, perangkat lunak dan alat pendukung lainnya. Berikut alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2: Alat dan Bahan
Sumber: (Data Penelitian, 2018)

Jenis Alat dan Bahan	Alat dan Bahan
Perangkat Keras Elektronika	Arduino UNO R3
	Module SIM800L v2
	Sensor DHT21
	<i>Liquid Crystal Display 16x2</i>
	Motor Servo
	Module relay 4 chanel
	Step Down Buck Converter DC-DC
	Resistor
	LED (merah, hijau, kuning)
Perangkat Keras Mekanik	Kabel Rangkaian
	Triplek
	Akrilik
	Walpaper kayu
	Pipet
	Handle Pintu
	Dudukan Lampu
	Lampu Pijar (bohlam)
	Kipas
Perangkat Lunak	Arduino IDE
	Google SketchUp Pro
	Microsoft Office Word, Visio 2010

Jenis Alat dan Bahan	Alat dan Bahan
Alat Pendukung	Paint
	Windows 7
	Laptop
	Printer
	Thermometer
	Lem Kayu
	Isolasi
	Solder
	Gunting
	Karter
	Obeng
	Meteran

3.2. Perancangan Alat

Ada dua bagian penting dari perancangan alat yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*).

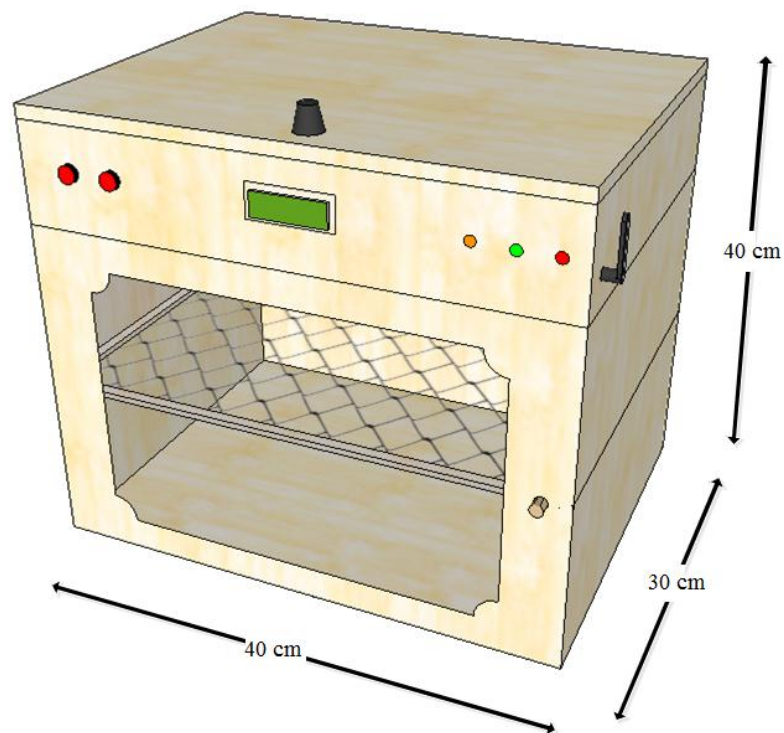
3.2.1. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras merupakan bagian terpenting dalam pembuatan alat/produk. Pada bagian ini berisi perancangan mekanik dan elektrik. Perancangan perangkat keras bertujuan untuk menghindari kesalahan-kesalahan yang terjadi saat pembuatan alat. Dalam perancangan konstruksi alat membutuhkan bantuan software *google sketchup pro* yang bisa mendesain gambar tiga dimensi. Untuk perancangan elektrik membutuhkan bantuan software *Microsoft Visio* menggunakan *template engineering* untuk mendesain rangkaian-rangkaian elektronik.

1. Perancangan Mekanik

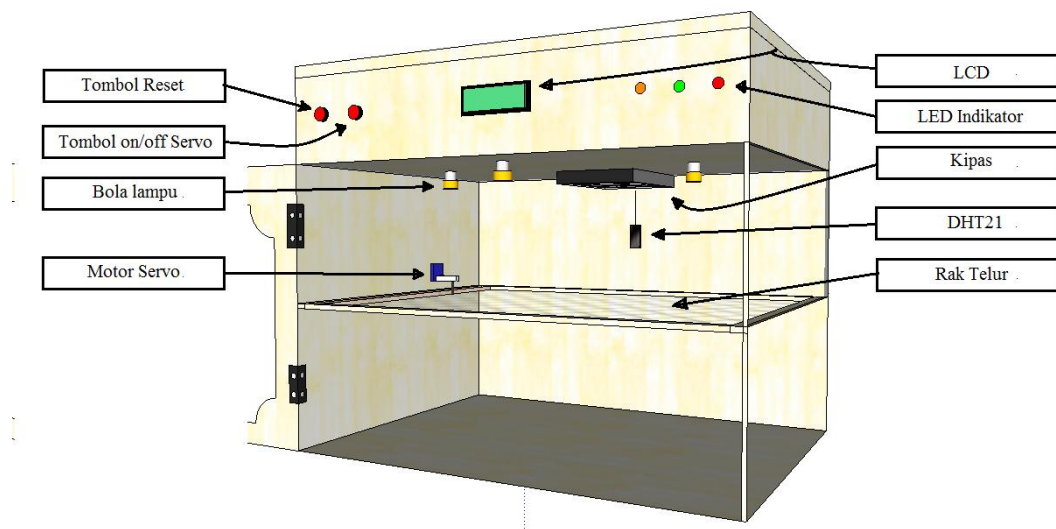
Alat yang dibuat akan berupa inkubator penetas telur yang terdiri dua bagian yaitu bagian bawah yang merupakan tempat penetasan telur dan bagian atas yang berfungsi sebagai tempat rangkaian elektronika. Alat berbentuk kotak yang terbuat dari kardus.

a. Desain konstruksi alat



Gambar 3. 2: Desain alat inkubator tetas telur otomatis
Sumber : (Data Penelitian, 2018)

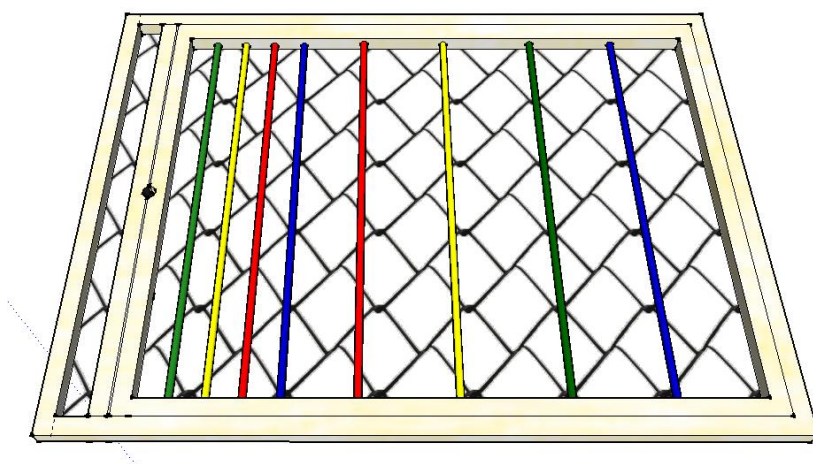
b. Desain komponen-komponen alat



Gambar 3.3: Komponen-komponen mekanik Inkubator Tetas Telur

Sumber : (Data Penelitian, 2018)

c. Rak telur

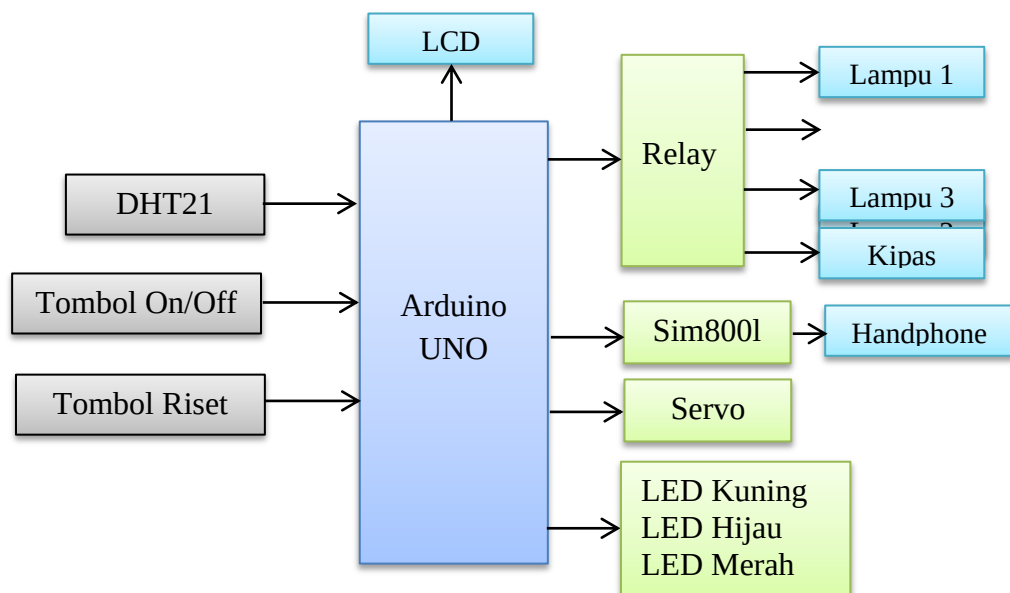


Gambar 3.4: Desain rak telur

Sumber : (Data Penelitian, 2018)

2. Perancangan Elektrik

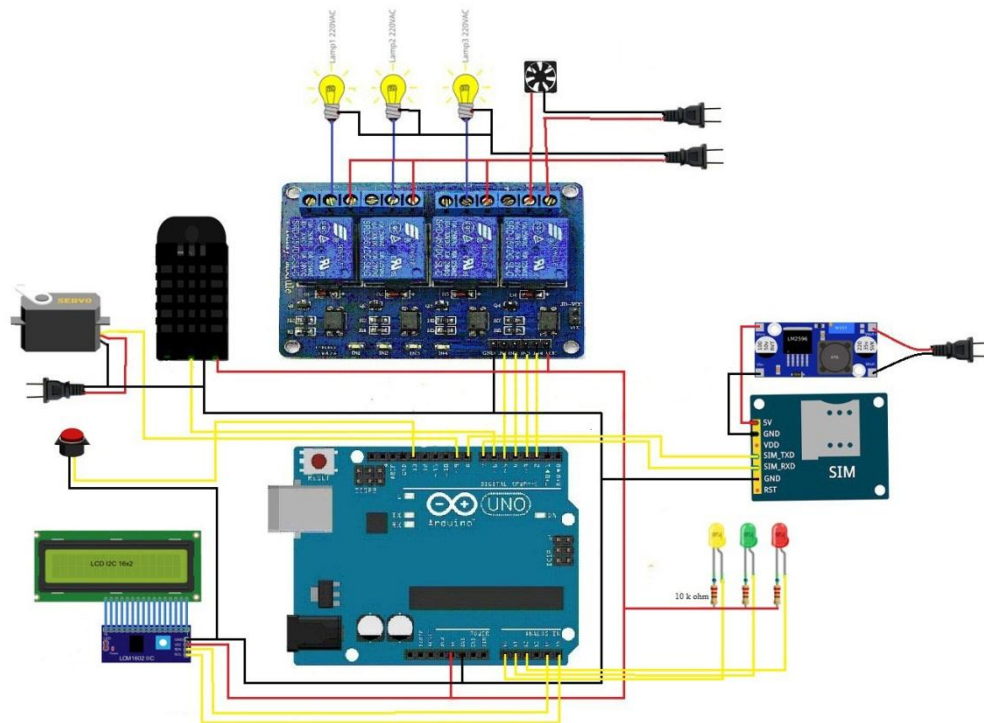
Alat ini menggunakan Arduino UNO sebagai pengendali utama, selain Arduino UNO alat ini juga menggunakan beberapa module Arduino yaitu sensor dht21 yang berfungsi untuk membaca suhu, module SIM800L v2 yang berfungsi sebagai memberi informasi nilai suhu melalui SMS dan juga motor servo yang berfungsi menggeser rak telur.



Gambar 3.5: Diagram Blok Sistem inkubator tetas telur otomatis

Sumber : (Data Penelitian, 2018)

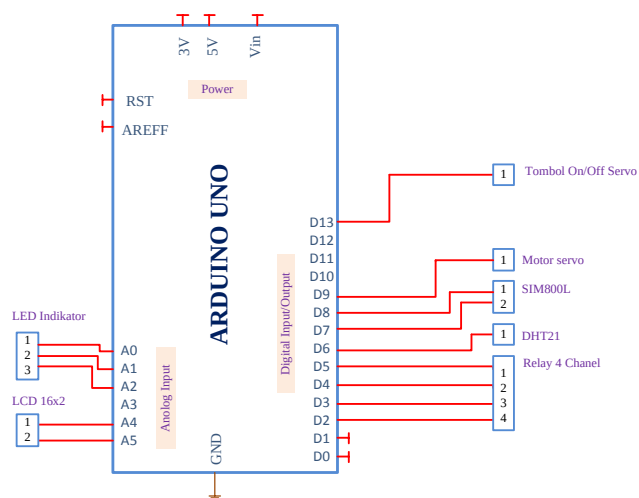
Diagram blok merupakan salah satu bagian terpenting dalam pembuatan alat ini. Diagram blok digunakan untuk memudahkan proses perancangan dari masing-masing rangkaian sehingga membentuk satu sistem.



Gambar 3.6: Desain Sistem *Hardware* Elektronik inkubator tetas telur otomatis

Sumber : (Data Penelitian, 2018)

a. Arduino UNO



Gambar 3.7: Rangkaian penggunaan pin Arduino UNO

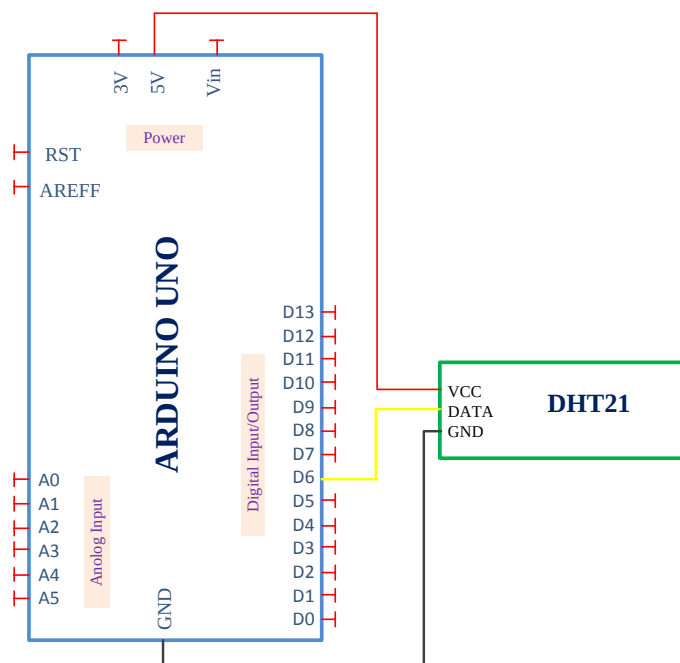
Sumber : (Data Penelitian, 2018)

Tabel 3.3: Penggunaan pin Arduino

Sumber: (Data Penelitian, 2018)

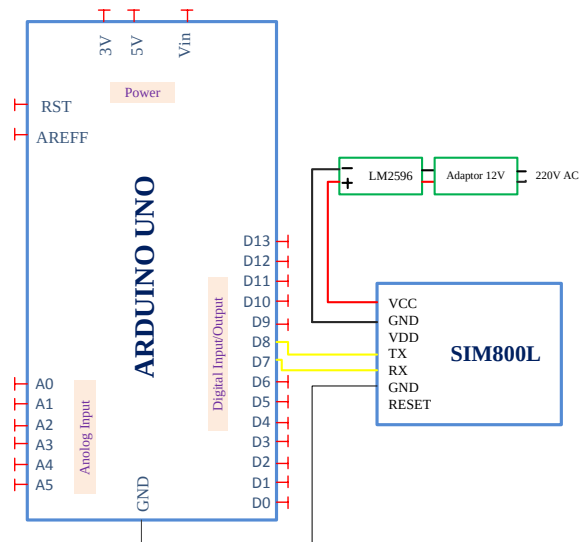
Nama I/O	Type	Pengalamatan pin Arduino
LCD	Output	Pin A4, A5
Relay 4 chanel	Output	Pin D2, D3, D4, D5
DHT21	Input	Pin D6
SIM800l v2	Output	Pin D7, D8
Motor servo	Output	Pin D9
LED Inkubator	Output	Pin A0, A1, A2
Tombol on/off servo	Input	Pin D13

b. Sensor suhu DHT21

**Gambar 3.8: Rangkaian dht21 dengan Arduino UNO**

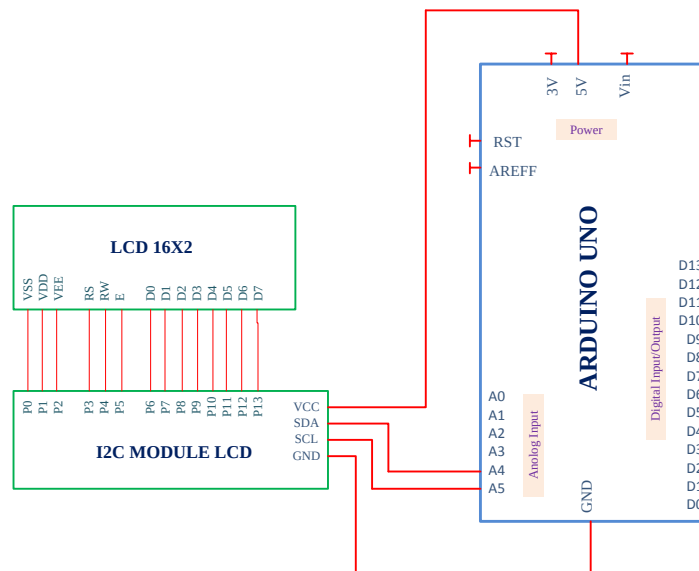
Sumber : (Data Penelitian, 2018)

c. Module sim800l v2



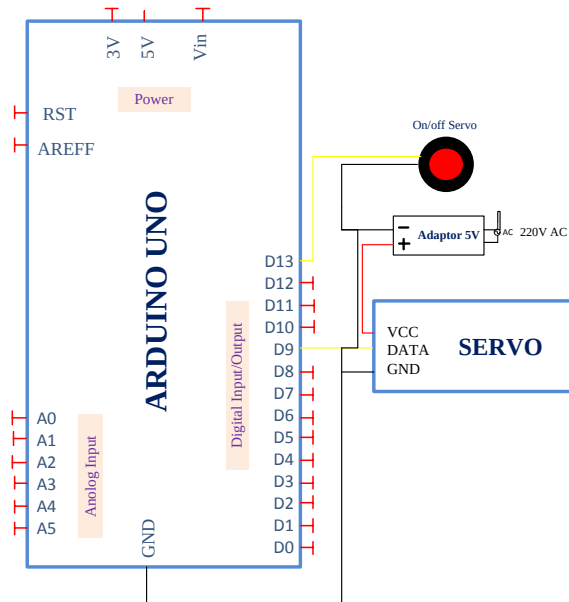
Gambar 3.9: Rangkaian sim800l dengan Arduino UNO
Sumber : (Data Penelitian, 2018)

d. LCD 16x2 dan I2C LCD



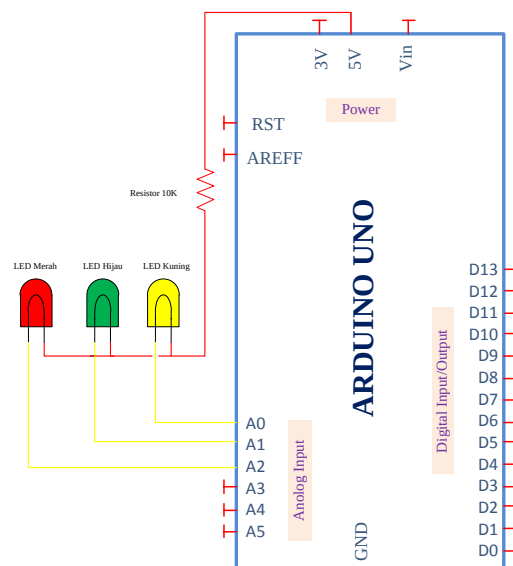
Gambar 3.10: Rangkaian I2C LCD dengan Arduino UNO
Sumber : (Data Penelitian, 2018)

e. Motor Servo



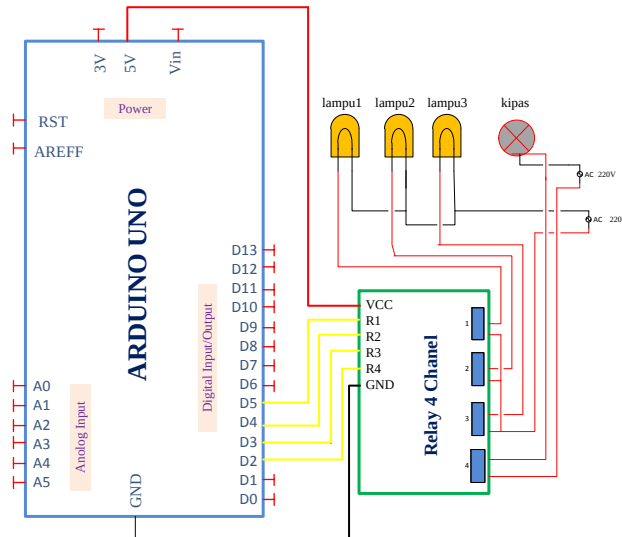
Gambar 3.11: Rangkaian Motor Servo dengan Arduino UNO
 Sumber : (Data Penelitian, 2018)

f. LED Indikator



Gambar 3.12: Rangkaian LED Indikator dengan Arduino UNO
 Sumber : (Data Penelitian, 2018)

g. Module Relay 4 Chanel



Gambar 3.13: Rangkaian Relay 4 chanel dengan Arduino UNO
 Sumber : (Data Penelitian, 2018)

3.2.2. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

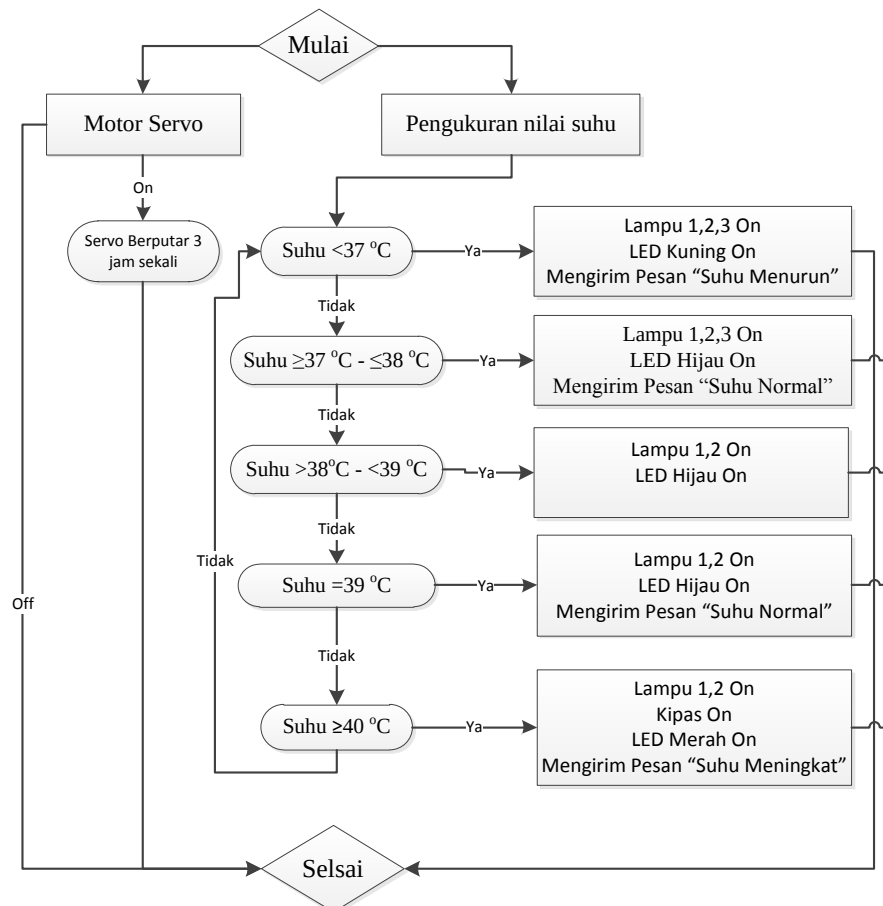
Perancangan perangkat lunak menunjukkan bagaimana sistem kerja alat yang dibuat. Alur program pada penelitian ini adalah memulai program dengan memberikan catu daya ke semua rangkaian. Selanjutnya sensor suhu melakukan pembacaan data dan menampilkan data suhu pada LCD. *Relay* bekerja secara otomatis untuk mencapai suhu normal penetasan telur. Motor servo bekerja secara otomatis berputar 3 jam sekali, terdapat tombol *on/off* pada motor servo jika tidak ingin digunakan.

Berikut ini algoritma pengukuran suhu pada inkubator penetasan telur otomatis.

1. Kondisi 1 adalah jika suhu $<37^{\circ}\text{C}$ maka LED indikator kuning akan menyala. Lampu pijar 1, 2, 3 *on* dan kipas *off*. Mengirim pesan ke user “suhu menurun/tidak normal”. Nilai dari suhu menandakan tidak normal.
2. Kondisi 2 adalah jika suhu $\geq 37^{\circ}\text{C}$ dan $\leq 38^{\circ}\text{C}$ maka LED indikator hijau akan menyala. Lampu pijar 1, 2, 3 *on* dan kipas *off*. Mengirim pesan ke user “suhu dalam keadaan normal”. Nilai dari suhu menandakan normal.
3. Kondisi 3 adalah jika suhu $>38^{\circ}\text{C}$ dan $<39^{\circ}\text{C}$ maka LED indikator hijau akan menyala. Lampu pijar 1, 2 *on* dan kipas *off*. Nilai dari suhu menandakan normal. Sama dengan kondisi 2 kondisi 3 hanya mematikan lampu 3.
4. Kondisi 3 adalah jika suhu $=39^{\circ}\text{C}$ maka LED indikator hijau akan menyala. Lampu pijar 1 *on*, lampu pijar 2, 3 *off* dan kipas *off*. Nilai dari suhu menandakan normal.
5. Kondisi 4 adalah jika suhu $\geq 40^{\circ}\text{C}$ maka LED indikator merah akan menyala. Lampu pijar 1 dan 2 *on*, lampu pijar 3 *off* dan kipas *on*. Mengirim pesan ke user “suhu meningkat/tidak normal”. Nilai dari suhu menandakan tidak normal.

.

Diagram alir untuk menggambarkan sistem kerja alat yang dibuat dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.14: Diagram alir program

Sumber : (Data Penelitian, 2018)