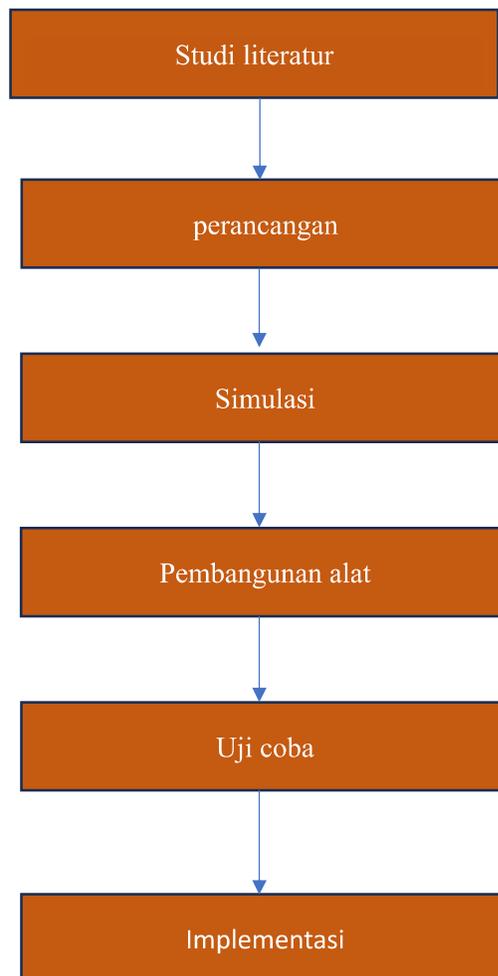


### BAB III

## METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT

### 3.1 Desain Penelitian

Pada penelitian ini hal yang perlu penulis lakukan yakni penulis membuat desain seperti dibawah ini:



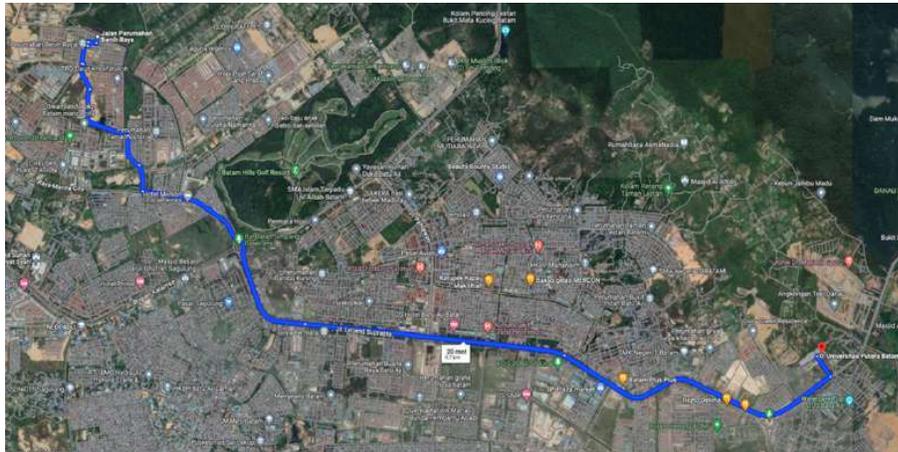
**Gambar 3. 1** Desain Penelitian

Menurut gambar 3.1 berikut merupakan penjelasan :

1. Studi Literatur: Pada tahap awal penulis melakukan yakni pengumpulan data, mengkaji penjelasan dari berbagai sumber terkait dengan pembuatan alat. Mencari referensi teori mengenai permasalahan yang dihadapi untuk dijadikan referensi
2. Perancangan: Tahap perancangan ini merupakan bagian melakukan perancangan *software* serta menentukan peralatan yang dibutuhkan saat perancangan
3. Simulasi: Melakukan uji coba terhadap alat kendali otomatis suhu dan kelembaban tanah berbasis arduino ini dapat bekerja dengan baik serta melihat atau mengantisipasi kendala yang terjadi saat alat dijalankan.
4. Pembangunan alat : Pada tahap ini alat dibangun sesuai desain yang sudah di rancang. Pada tahap alat ini dilakukan perakitan, pemasangan komponen, serta pensolderan.
5. Uji coba : Setelah alat selesai dibangun maka tahap selanjutnya dilakukan uji coba terhadap hardware maupun *software* agar alat berfungsi sesuai mestinya. Tahap ini juga untuk mengidentifikasi jika terjadi masalah ada alat selama uji coba berlangsung.
6. Implementasi: Tahap ini merupakan tahap dimana alat sudah siap untuk dijalankan sesuai dengan konsep yang telah dirancang peneliti.

### 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Dalam proses melakukan perancangan alat kendali otomatis kelembaban dan suhu tanaman berbasis Arduino ini, Maka penulis mengambil waktu dan lokasi tempat sebagai berikut:



**Gambar 3. 2** Jarak lokasi tempat penelitian ke kampus UPB

#### 1. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu : 15: 40 WIB

Tempat : Perumahan Benih Raya

Blok A11 No 10, Kel. Tanjung Riau,

Kec. Sekupang, Kota Batam.

Pada gambar 3.2 merupakan jarak lokasi penelitian dilakukan dari kampus universitas putera Batam (upb), jarak yang ditempuh dari lokasi penelitian ke kampus UPB ialah kurang lebih sejauh 9,7 km, memakan waktu selama 21 menit jika ditempuh menggunakan sepeda motor dan juga bisa memakan waktu selama 23 menit jika ditempuh menggunakan mobil melalui jalan raya marina city dan jalan Letjend Supranto.

**Tabel 3. 1** Waktu Kegiatan

Kegiatan	Waktu Kegiatan																			
	September				Oktober				November				Desember				Januari			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Input Judul	■	■	■	■																
Penyusunan BAB I					■	■	■	■												
Penyusunan BAB II									■	■	■	■								
Penyusunan BAB III													■	■	■	■				
Penyusunan BAB IV													■	■	■	■				
Penyusunan BAB V																	■	■	■	■
Pengumpulan Skripsi																	■	■	■	■

Menurut tabel 3.1 sebagai berikut:

1. Input judul pada tahap penginputan judul ini memakan waktu selama 4 minggu selama 1 bulan pada September karna mpenolakan selama 4 kali dan penginputan judul yang ke 5 baru disetujui
2. Penyusunan bab I pada tahap penyusunan bab I juga memakan waktu selama 4 minggu selama bulan oktober
3. Penyusunan bab II tahap penyusunan bab II juga memakan waktu selama 4 minggu pada bulan November
4. Penyusunan bab III dan IV pada tahap ini penyusunan termasuk terbilang cepat karna hanya dilakukan dalam waktu 1 bulan pada bulan desember
5. Pengumpulan skripsi pada tahap ini pengumpulan skripsi dilakukan pada pertengahan januari.

### 3.3 Metode Perancangan

Perancangan dalam penelitian ini penulis melewati beberapa metode seperti dibawah ini:

#### 3.3.1 Tahap Penelitian

Dalam metode perancangan proses penelitian ini terdiri dari tahap persiapan, analisa kebutuhan alat dan bahan, rancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, kalibrasi keakuratan masing-masing sensor, pengujian alat, analisa data dan kesimpulan. Adapun tahapan-tahapan keseluruhan dapat dilihat dari gambar berikut ini:



**Gambar 3.3** Tahap Penelitian

Menurut gambar 3.3 sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan: Tahap persiapan yakni tahap mencari sumber referensi terkait untuk menambah pengetahuan mengenai alat yang akan dibangun.
2. Analisa kebutuhan alat dan bahan: Tahap ini mempersiapkan kebutuhan seperti komponen elektronika dan perangkat keras serta *tools* seperti obeng.
3. Perancangan perangkat keras: Tahap ini dimana menghubungkan komponen-komponen elektronika sesuai dengan kotruksi alat.
4. Perancangan perangkat lunak: Tahap ini bertujuan untuk menguji untuk memastikan perancangan pada perangkat keras terhubung dengan benar.
5. Kalibrasi kekuatan sensor: Tahap untuk memastikan bahwa sensor mengkonfigurasi atau membaca nilai dengan akurat sehingga tidak terjadi masalah saat dilakukan pengujian.
6. Pengujian alat: Pada tahap ini kontruksi alat yang sudah dibangun akan diuji untuk memastikan alat sesuai dengan perancangan yang telah didesain dan siap untuk dilakukan pengambilan data.
7. Analisa data: Analisa data bertujuan untuk mengambil data hasil dari perancangan alat yang telah dirancang untuk memastikan data sesuai dengan kebutuhan.
8. Kesimpulan: Setelah semua tahapan sudah dilakukan maka alat kendali otomatis kelembaban tanah dan suhu pada lingkungan berhasil di bangun

### 3.3.2 Peralatan yang di gunakan

Dalam melakukan perancangan alat, penulis menyebutkan beberapa bahan dan alat untuk mempermudah dalam melakukan membuat kontruksi alat. Berikut beberapa alat yang dibutuhkan serta sebagai dalam melakukan perakitan:

**Tabel 3. 2** Alat dan Bahan yang dibutuhkan

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Arduino uno r3	1 buah
2	Sensor <i>Soil moisture</i>	1 buah
3	<i>Pulp Pump Mini</i>	1 buah
4	Potensiometer 50 K	2 buah
5	LCD 16x2	1 buah
6	Kabel Jumper	1 meter
7	Smartphone Android	1 buah
8	Sensor LM35	1 buah
9	Trafo	1buah
10	Solder	1 buah
11	Plat Besi	1 buah
12	Tang	1 buah
13	Laptop	1 buah
14	Baut	4 buah
15	Obeng	1 buah
16	Lem	1 buah
17	<i>Cutter</i>	1 buah
18	Box casing komponen	1 buah
19	Selang	50 cm
20	Selongsong kabel	30 cm
21	Kapasitor	5 buah
22	Kipas/ <i>fan</i>	2 buah

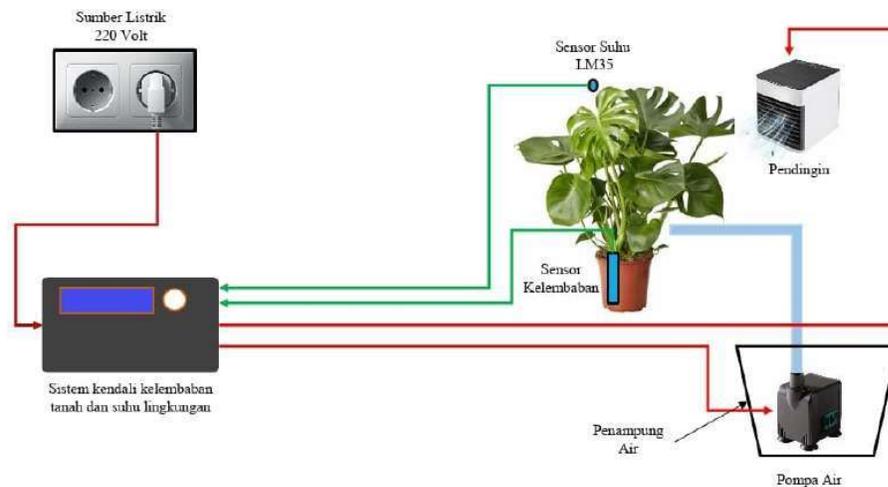
Pada table 3.2 merupakan tabel yang menampilkan jumlah alat dan bahan yang dibutuhkan Ketika melakukan pembangun alat agar dalam melakukan pembangunan alat dapat berjalan sesuai yang dibutuhkan.

### 3.3.3 Rancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan Perangkat keras ialah komponen yang bisa kita sentuh secara fisik atau secara eksklusif memakai bentuk konkret (Putri et al., 2023)

Dalam melakukan perancangan *hardware* ini berguna untuk menggambarkan rancangan dari rancangan pembuatan selesai dibentuk pada penelitian ini. Pada perancangan alat dipenelitian ini, peneliti menggunakan google sketchup untuk membuat rancangan material sebagai produk gambaran *mekanik* pada penelitian ini

:



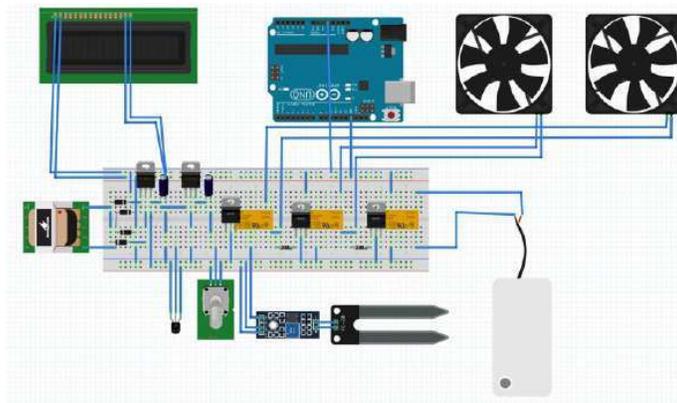
**Gambar 3. 4** Rancangan Perangkat Keras

Berikut menurut gambar 3.4 yaitu:

1. Menghubungkan Catu daya ke sumber listrik
2. Sistem kendali kelembaban dan suhu lingkungan hidup
3. Sistem dijalankan, sistem mulai membaca
4. Sensor lm35 akan membaca suhu disekitar tanaman Ketika suhu diatas ambang batas maka pendingin akan hidup dan setelah suhu Kembali normal makan pendingin akan mati.
5. Sensor *soil moisture* akan tingkat kelembaban tanah pada tanaman, Ketika tingkat kelembaban tanah dibawah ambang batas makan pompa akan hidup dan menyiramkan air ketanaman secara otomatis dan ketika kelembaban pada tanah Kembali normal maka pompa akan mati secar otomatis.

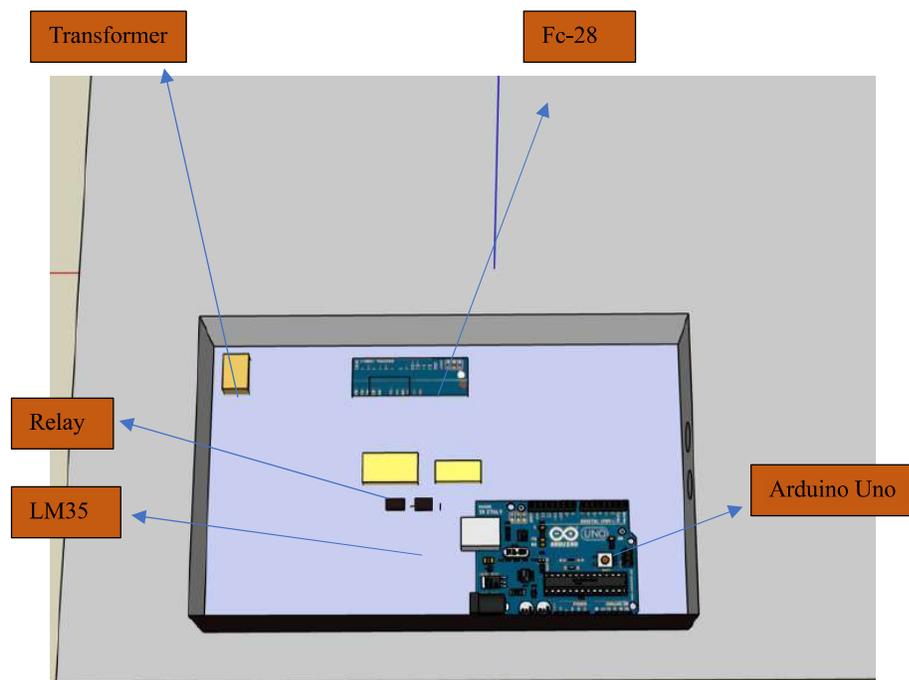
#### 1. Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik pada alat ini, penulis menggunakan aplikasi sketchup untuk membuat rancangan alat (produk) menggunakan material plastik dan triplek sebagai gambaran:



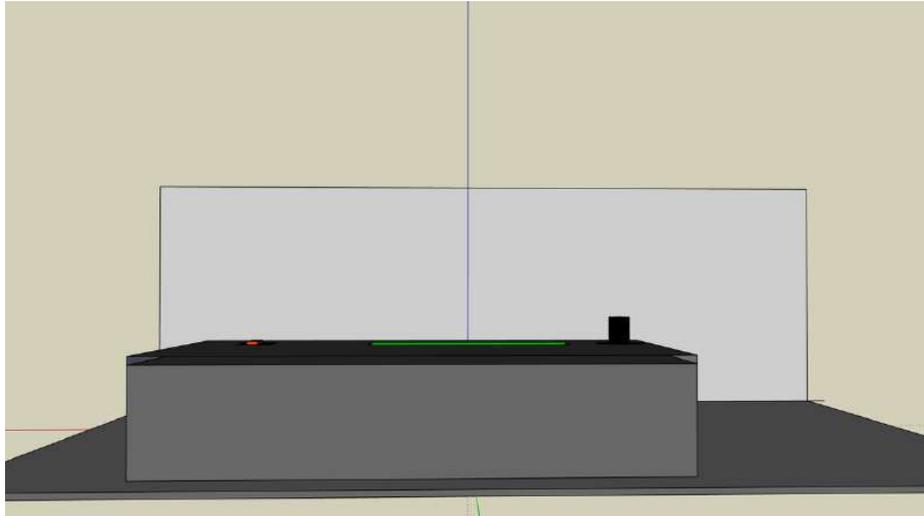
**Gambar 3. 5** Perancangan Mekanik

Pada gambar 3.5 rancangan mekanik diatas, komponen-komponen yang telah dirancang menggunakan aplikasi fritzing seperti *Transformer*, Sensor *lm35*, sensor *soil moisture*, *regulator*, Potensiometer, *Relay*, *Arduino*, *fan* pendingin, *waterpump*, *lcd 2x16* dan dipastikan telah terhubung semuanya, lalu dilakukan simulasi untuk memastikan tidak ada terjadi masalah.



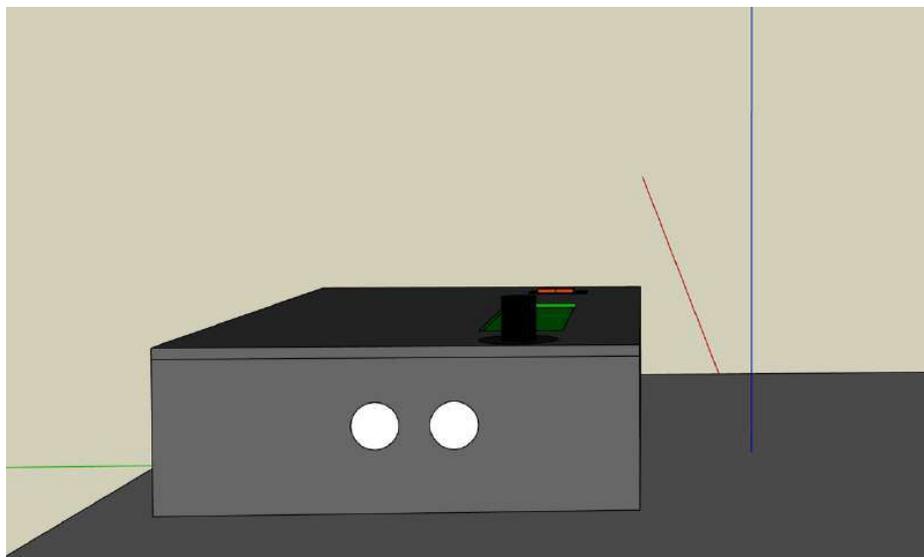
**Gambar 3.6** Desain alat  
(Tampak bagian dalam)

Pada gambar 3.6 merupakan tampilan dari atas dari sudut memperlihatkan beberapa komponen yang terdapat bagian dalam alat sistem kendali serta proses input.



**Gambar 3. 7** *Desain alat*  
(*Tampak bagian samping*)

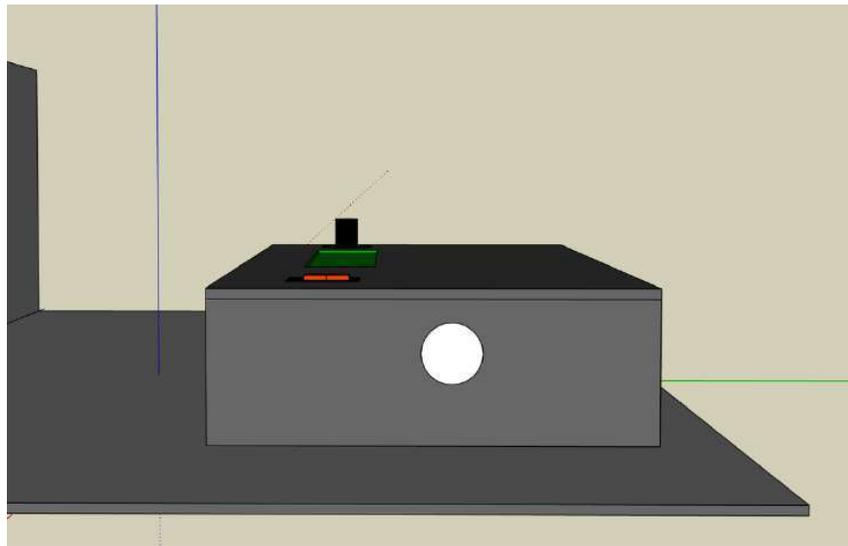
Pada gambar 3.7 Tampak alat dari bagian samping, pada bagian ukuran panjang kotak alat yakni 18,5 cm.



**Gambar 3. 8** *Desain alat*  
(*Tampak bagian depan*)

Pada gambar 3.8 tampak bagian alat dari bagian depan, pada bagian depan ini terdapat 2 lubang yang nantinya berfungsi untuk kabel catu daya untuk

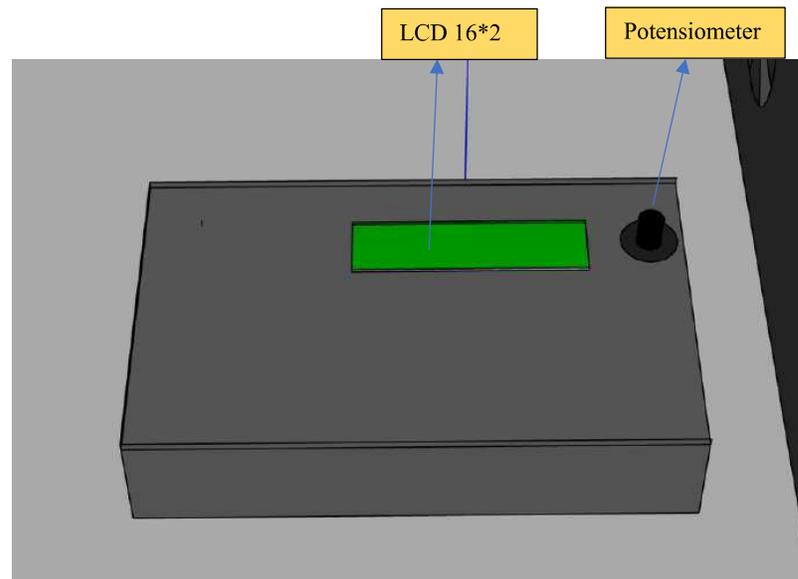
mengalirkan sumber listrik. Pada lubang ini juga berfungsi sebagai tempat kabel untuk menghubungkan ke pompa air dan *van* (kipas) agar Ketika tanah kekurangan air maka pompa dengan otomatis akan hidup dan ketika lingkungan sekitar tanaman terlalu tinggi maka *van* akan hidup, lubang pada bagian depan juga berfungsi sebagai kabel yang meengarah ke sensor *soil moisture* dan sensor Lm35 yang nantinya sensor *soil moisture* akan ditancapkan pada tanah yang bertujuan membaca tingkat kelembaban tanah dan sensor Lm35 akan di letakan diarea tanaman yang nantik beerfungsi untuk membaca keadaan suhu disekitar tanaman.



**Gambar 3. 9** Desain alat  
( Tampak bagian belakang)

Pada gambar 3.9 terlihat tampilan dari bagian belakang alat yang berbentuk seperti persegi panjang tidak jauh beda dari bagian depan alat hanya saja dibagian

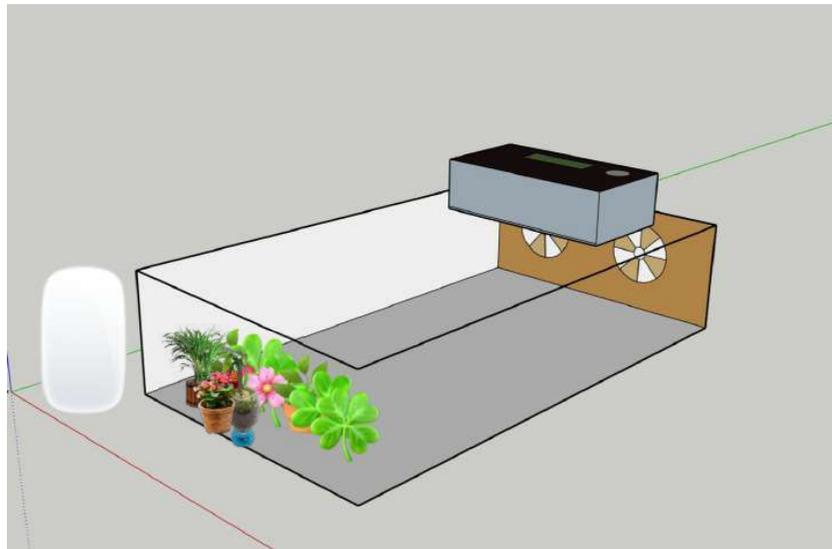
belakang hanya terdapat satu lubang yang berfungsi sebagai kabel untuk ke sumber listrik.



**Gambar 3. 10** Desain alat

( Tampak bagiani atas)

Pada gambar 3.10 kelihatan bagian atas box akan dilubangi menggunakan cutter untuk penempatan LCD sebagai output untuk menampilkan tinggi rendahnya suhu dan kelembaban pada tanaman. juga terdapat potensiometer yang berfungsi sebagai pengatur kecerahan lcd.

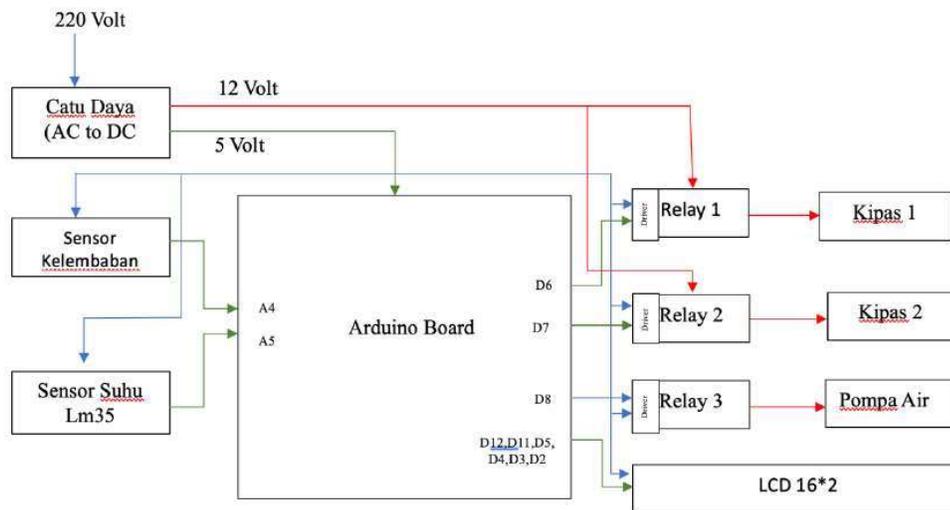


**Gambar 3. 11** Hasil rancangan sketchup

Dilihat dari gambar 3.11 hasil rancangan sketchup berbentuk miniatur dimana tanaman akan ditempatkan disebelah dalam, alat ditempatkan pada bagian atas dan disebelah luar terdapat tempat air untuk menyiram tanaman.

## 2. Perancangan Elektrik

Perancangan elektrik merupakan proses dalam membuat bentuk gambar sesuai dengan rangkaian elektrik pada penelitian sehingga dapat menjadi evaluasi yang bisa dilihat dalam sebuah file maupun gambar. Pada rancangan elektrik pada penelitian ini menggunakan aplikasi *fritzing* agar bisa mempermudah pembuatan rangkaian elektrik.



**Gambar 3. 12** Perancangan Blok Elektrik

Menurut gambar 3.11 perancangan blok elektrik :

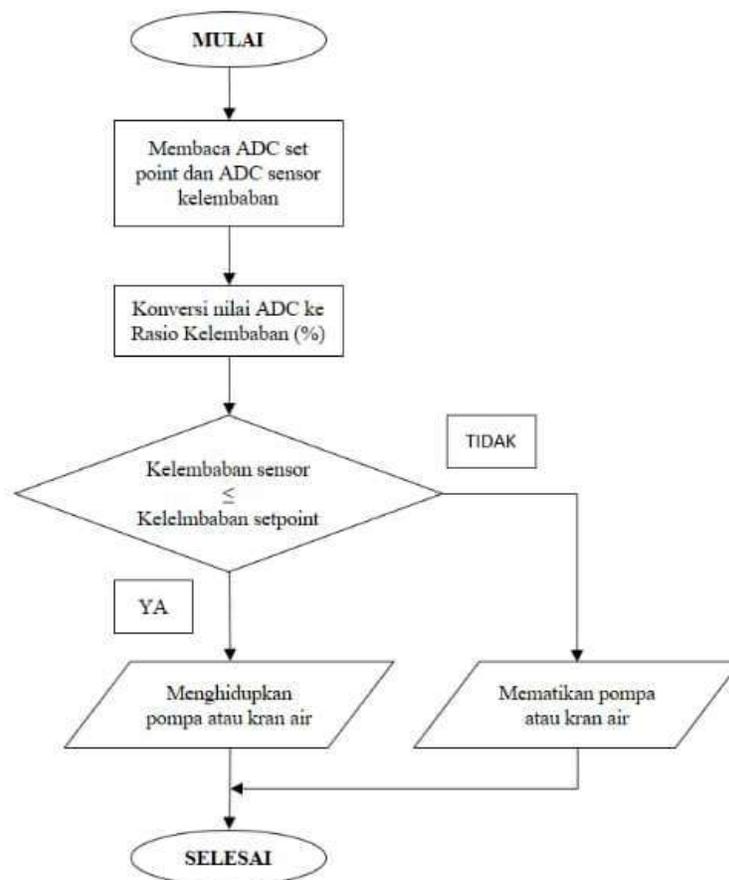
1. Pada Langkah pertama catu dihubungkan kelistrikan lalu mengkonversi ac ke dc serta menurunkan tegangan ke 12 V dan alat berhasil dinyalakan
2. Setelah alat menyala sensor mulai membaca tingkat kelembaban tanah dan suhu pada lingkungan sekitar tanaman dan mengirimkan ke data Arduino untuk diproses lalu ditampilkan di LCD
3. Ketika tingkat kelembaban tanah dibawah ambang batas maka pompa akan menyala dan menyiramkan air ke tanaman, pompa akan kembali setelah kelembaban pada tanah sudah cukup. Lalu sensor juga membaca suhu dilingkungan sekitar tanaman apabila suhu tinggi atau diatas ambang batas maka kipas 1 akan menyala untuk mendinginkan lingkungan sekitar tanaman dan kipas akan kembali mati Ketika suhu sudah stabil atau Kembali dingin. Kipas 2 pada alat kendali berfungsi apabila suhu terlalu lembab maka kipas 2 akan hidup.

4. Setelah hasil pada saat melakukan pengukuran tingkat kelembaban dan suhu pada tanaman dapat dilihat pada *interface* lcd 16\*2 yang berfungsi menampilkan nilai hasil *converter* (%).

#### **3.3.4 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)**

Pada penelitian ini perancangan *software* bertujuan agar dapat menjalankan sistem kerja mekanik pada alat (produk) yang sudah dibuat oleh peneliti. Untuk alur cara kerja alat dalam menjalankan program pada alat ini yakni dengan menanamkan algoritma program yang sudah ditanam kedalam Arduino IDE supaya bisa mengotrol alat yang telah di rancang sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan peneliti.

### 1. Perangkat lunak sistem kelembaban tanah



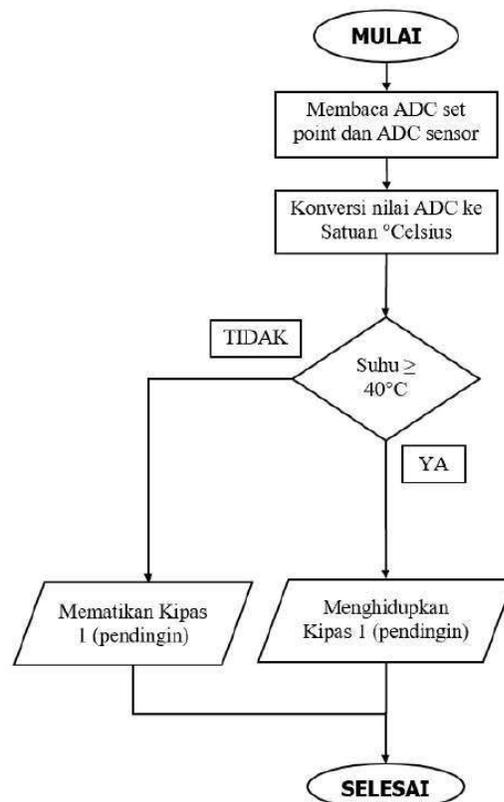
**Gambar 3. 13** Sistem kendali kelembaban tanah

Menurut gambar 3.13 sistem kendali kelembaban tanah

1. Sistem dijalankan
2. Membaca ADC (*Analog to Digital Converter*) *set point* dan ADC sensor kelembaban
3. Sistem mengkonversi nilai ADC ke rasio kelembaban (%) lalu ditampilkan di LCD
4. Sensor membaca kelembaban tanah
5. apabila kelembaban tanah di bawah ambang batas maka pompa akan hidup dan Ketika kelembaban tanah sudah cukup maka pompa akan mati

6. Sistem selesai melakukan kendali pada tanah sehingga kelembaban tanah Kembali normal

1. Perangkat lunak sistem kendali suhu

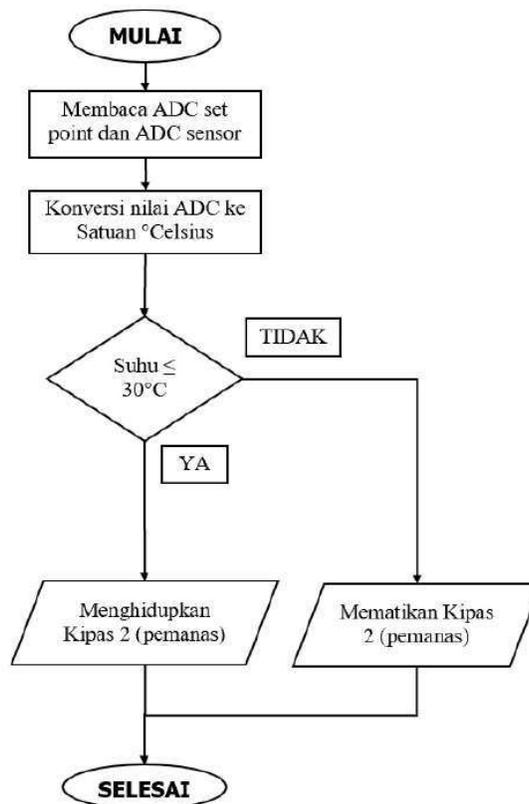


**Gambar 3. 14** Kendali Suhu Kipas 1

Menurut diagram pada gambar 3.14 dapat kita lihat dibawah ini:

1. Sistem dijalankan
2. Sistem membaca ADC (*Analog Digital Converter*) set point dan ADC sensor suhu
3. Sistem mengkonversi nilai ADC ke skala *Celsius* lalu ditampilkan LCD
4. Sensor membaca keadaan suhu pada lingkungan tanaman

5. Ketika suhu pada tanaman terlalu tinggi melebihi ambang batas maka pendingin /kipas 1 akan hidup dan Ketika suhu sudah stabil maka pendingin akan Kembali mati. Kipas 2 berfungsi untuk mengurangi kelembaban pada tanaman, kipas 2 akan hidup apabila suhu disekitar tanaman terlalu lembab dan akan Kembali mati apa bila suhu sudah normal.
6. Sistem selesai melakukan kendali pada suhu lingkungan tanaman sehingga suhu pada tanaman kembali normal.



**Gambar 3. 15** Kendali Suhu Kipas 2

Menurut gambar 3.15 mengenai kendali kipas 2

1. Sistem dijalan

2. Sistem membaca nilai ADC *set point* serta analog sensor suhu
3. Sistem mengkonversi nilai satuan ADC ke bentuk *Celcius°* lalu ditampilkan LCD
4. Sensor membaca keadaan lingkungan tanaman untuk mengetahui kondisi suhu pada sekitar tanaman
5. Setelah sensor membaca kondisi lingkungan sekitar tanaman, kipas 2 akan hidup apabila suhu disekitar tanaman terlalu rendah atau lembab. Kipas 2 akan kembali mati apabila suhu pada tanaman Kembali normal
6. Kipas berhasil mengendalikan suhu sekitar tanaman.