

## BAB III

### PELAKSANAAN KERJA MAGANG

#### 3.1 Kedudukan dan Koordinasi

PT Habibi Digital Nusantara memberikan pengarahan dan tugas kepada mahasiswa magang sesuai dengan kemampuannya pada awal kegiatan. Dalam kegiatannya, setiap mahasiswa diberikan tugas yang berbeda beda. Saya selaku mahasiswa magang di PT Habibi Digital Nusantara dan tim divisi elektrikal mempunyai tugas untuk menyelesaikan masalah dalam hal pengoptimalan suhu untuk membantu pertumbuhan tanaman hidroponik.

Mahasiswa magang mempunyai kewajiban untuk menyelesaikan tugas akhir sebagai kontribusi kepada PT Habibi Digital Nusantara. Setiap anggota tim memiliki tugas yang berbeda-beda sehingga akan sangat memungkinkan setiap anggota saling koordinasi untuk dapat menyelesaikan tugasnya masing-masing. Dalam hal ini saya memiliki tim dengan jumlah anggota 5 orang dengan tugas yang berbeda-beda.

#### 3.2 Tugas dan Uraian Kerja Magang

Mahasiswa magang dituntut untuk dapat menyelesaikan tugasnya sesuai dengan kemampuan dan divisi. Hal ini dapat memberikan kesempatan pada mahasiswa magang untuk lebih bertanggung jawab atas tugas yang sudah diberikan.

##### 3.2.1 Tugas Kerja Magang

Setiap mahasiswa magang memiliki tugasnya masing-masing yang diberikan oleh PT Habibi Digital Nusantara selama periode magang diantaranya sebagai berikut yang terlihat pada Tabel. 3.1

Tabel 3. 1 Tabel Tugas Kegiatan Mahasiswa Magang

Bulan	Kegiatan
Juli	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pengenalan lingkungan kerja.</li><li>2. Perakitan selang <i>drip tape irrigation</i>.</li><li>3. Pengujian sampel tanah menggunakan RSC.</li><li>4. Mengolah data sampel tanah.</li></ol>
Agustus	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pengamatan dan pengukuran N,P,K, <i>Temperature</i>, pH dan TDS menggunakan RSC di Sukarasa dan Sintesa Farm Lembang.</li></ol>

Bulan	Kegiatan
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Produksi dan Pemasangan <i>Habibi Dose</i> dan <i>Grow</i> di Subang.</li> <li>3. <i>Maintenance</i> produk <i>Habibi Grow</i> di Universitas Padjadjaran.</li> <li>4. Survei lokasi dan pengukuran lahan di Desa Bojong Nangka Kota Bogor.</li> <li>5. Pengujian 15 sampel tanah menggunakan <i>Rapid Soil Check</i>.</li> </ol>
September	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Produksi <i>drip stick</i> dan <i>drip tape</i> di Kantor Habibi Garden.</li> <li>2. Penulisan artikel dengan tema Penggunaan <i>Internet of Things</i> pada Digitalisasi Pertanian.</li> <li>3. Pengecekan sampel tanah menggunakan <i>Habibi Rapid Soil Check</i>.</li> <li>4. Perakitan produk Habibi <i>Cooling</i> dan selang <i>drip tape</i> di Kebun <i>Strawberry</i> Ciwidey, Bandung.</li> <li>5. Survey lahan untuk pemasangan <i>greenhouse</i> dan perkebunan kentang.</li> </ol>
Oktober	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk instalasi Habibi <i>Cooling System</i> di Kebun Jamur di Padang dan persiapan pribadi untuk instalasi.</li> <li>2. Mengikuti kegiatan seminar di Universitas Nadhalatul Ulama.</li> <li>3. Melakukan survei dua kubung jamur di Lubuk Minturun dan limau manis.</li> </ol>
November	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Survei lahan untuk proyek sistem hidroponik di Lembang.</li> <li>2. Mempersiapkan lahan yang akan dibuat untuk hidroponik di Kantor Habibi Garden.</li> <li>3. Diskusi mengenai proyek Habibi Dose dengan tim Dose Hidroponik.</li> <li>4. Membuat prototype alat yang akan digunakan untuk proyek Dose Hidroponik.</li> <li>5. Melakukan instalasi mekanikal hidroponik untuk kebutuhan proyek Dose Hidroponik di Kantor Habibi Garden.</li> </ol>
Desember	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemasangan dan integrasi alat Dose Hidroponik dengan Sistem Pendinginan Hidroponik.</li> <li>2. <i>Maintenance</i> alat Dose Hidroponik di Kantor Habibi Garden.</li> <li>3. Pelatihan sistem Habibi <i>Grow</i> dan Habibi <i>Dose</i> untuk <i>greenhouse</i> melon di PT <i>East West Seed</i> (Ewindo), Purwakarta.</li> <li>4. Pengiriman berkas ke Bank Indonesia, Bandung.</li> </ol>

### 3.2.2 Uraian Pelaksanaan Kerja Magang

Pengenalan lingkungan kerja di PT Habibi Digital Nusantara meliputi pengenalan dengan staff, mahasiswa magang yang lain serta pengenalan pada

produk-produk Habibi Garden. Setiap mahasiswa magang di Habibi Garden memiliki bidangnya masing-masing sesuai dengan keahliannya. Habibi Garden memiliki beberapa bidangnya diantaranya mekanikal, elektrikal, *software*, *operation*, dan *agronomist*. Dalam hal ini saya sebagai mahasiswa magang dapat kesempatan berada pada bidang elektrikal sehingga dapat mengembangkan kemampuan yang dikuasai. Pelaksanaan waktu magang selama lima bulan meliputi pekerjaan lapangan seperti pemasangan produk, *maintenance*, survey kebutuhan bahan dan pengambilan data. Adapun pekerjaan yang dilakukan di kantor meliputi persiapan bahan instalasi, pengolahan data, dan perawatan produk.

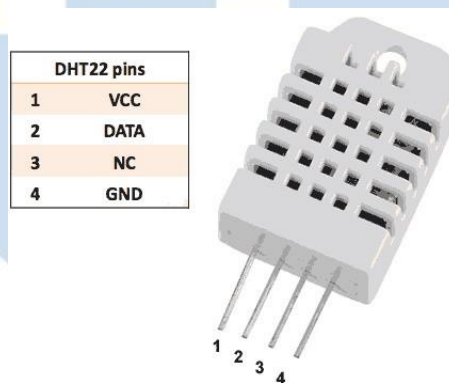
Pekerjaan yang umum dilakukan selama waktu magang yaitu merakit produk-produk Habibi Garden seperti membuat sistem *dose*, sistem *grow*, sistem perairan untuk tanaman, pemasangan produk di lapangan serta survey kebutuhan bahan untuk pembuatan sistem di *greenhouse*. Proses perakitan sistem dilakukan di kantor dengan didampingi oleh mentor. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dan mempercepat proses instalasi di lapangan. Setiap produk Habibi Garden yang akan digunakan akan mengalami proses pengecekan secara berkala, sehingga dapat mengurangi potensi kerusakan atau kegagalan pada saat pemasangan produk. Proses pengecekan dilakukan dengan mengaktifkan produk selama satu hari penuh agar dapat dipastikan produk dapat berjalan dengan sebagai mestinya. Pemasangan produk atau instalasi produk di lapangan akan didampingi oleh penanggung jawab lapangan.

Selama proses magang yang dilakukan, mahasiswa akan diberikan tanggung jawab untuk menyelesaikan tugasnya masing-masing. Tugas yang diberikan umumnya dilakukan masing-masing oleh mahasiswa magang. Namun dalam hal ini saya diberikan tugas membuat sistem pendinginan untuk hidroponik yang nantinya akan dikombinasikan dengan proyek *dose* hidroponik. Sehingga dapat menciptakan sistem yang dapat memenuhi kebutuhan tanaman hidroponik. Proses pembuatan sistem pendinginan hidroponik didasari dengan konsep penyesuaian suhu yang dibutuhkan oleh tanaman. Sistem ini memiliki kelebihan

yaitu dapat menjaga suhu lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga dapat menjaga produktivitas tanaman.

### 1) Sensor DHT22

Sensor DHT22 merupakan sensor yang menunjukkan pembacaan suhu dan kelembaban, sering disebut sebagai sensor AM2302[2]. Menurut *datasheet*, rentang catu daya pada DHT22 yaitu 3,3V hingga 5V DC dengan kemampuan mengukur suhu antara -40 sampai 80°C dan kelembaban udara antara 0% sampai dengan 100%. Sensor ini memiliki 4 pin yaitu *power supply*, sinyal data, NC, dan GND [3]. Sensor DHT22 mempunyai kualitas pembacaan yang sangat baik dibandingkan dengan sensor DHT11.



Gambar 3. 1 Pin Sensor DHT22

Sensor DHT22 memiliki beberapa fitur dan aplikasi diantaranya, kompensasi suhu rentang penuh, kelembaban relatif dan pengukuran suhu, sinyal digital terkalibrasi, stabilitas jangka panjang yang luar biasa, komponen tambahan tidak diperlukan, jarak transmisi panjang, dan konsumsi daya rendah[4]. Spesifikasi dari sensor DHT22 dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3. 2 Spesifikasi Sensor DHT22

Model	DHT22
Power Supply	3.3 – 6
Output Signal	Digital signal via single-bus
Sensing Element	Polymer capacitor
Operating range	Humidity 0-100% RH
Accuracy	Humidity $\pm 2\%$ RH (Max $\pm 5\%$ RH) and Temperature $<\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
Resolution or sensitivity	Humidity 0.1% RH and Temperature 0.1°C

Repeatability	Humidity $\pm 1\%$ RH and Temperature $\pm 2^\circ\text{C}$
Humidity hysteresis	$\pm 0.3\%$ RH
Long-term Stability	$\pm 0.5\%$ RH/Year
Sensing period	Average: 2 second
Interchangeability	Fully interchangeable
Dimensions	Small size 14mm*18mm*5.5 mm and big size 22mm*28mm*5mm

Sensor DHT22 sebelum digunakan perlu dilakukan kalibrasi dengan alat ukur yang sesuai dengan parameter lingkungan. Kalibrasi adalah membandingkan alat ukur dengan standar ukurannya[5]. Alat ukur yang digunakan adalah termometer air raksa. Hasil kalibrasi yang dilakukan terdapat selisih antara nilai yang terbaca oleh sensor dengan alat ukur. Tabel 3.3 menampilkan *error* suhu yang terbaca oleh sensor DHT22. Proses kalibrasi pada sensor DHT22 dilakukan dengan membuat sebuah ruangan mini dengan dipasang lampu pijar. Parameter yang terukur telah direkayasa untuk mempersingkat waktu selama proses kalibrasi. Untuk merekayasa suhu digunakan lampu pijar untuk menaikkan suhu ruangan dan untuk menurunkan suhu dengan cara mematikan lampu pijar dan dibuka bagian penutup atas pada simulasi ruangan mini. Proses kalibrasi dilakukan pada ruangan *air conditioning* (AC) sehingga untuk menurunkan suhu lebih mudah.

Tabel 3. 3 Data Error sensor DHT22

Suhu Termometer	Suhu Sensor	Error (%)
25	25,5	2,0
27	27,6	2,2
27,9	28,5	2,2
28,6	29,3	2,4
29,8	30,4	2,0
31	31,5	1,6
31,8	32,4	1,9
32,5	33,3	2,5
<b>Rata-rata Error</b>		<b>2,1</b>

## 2) Sensor DHT22 Sebagai *Feedback* Sistem Pendinginan

Tanaman hidroponik memiliki beberapa faktor pertumbuhan yang harus tetap dijaga salah satunya adalah suhu lingkungan[6]. Suhu yang tidak stabil

menyebabkan tanaman hidroponik terganggu sehingga produktivitasnya akan menurun [7]. Penyebab suhu tidak stabil adalah lamanya penyinaran matahari, intensitas matahari, dan tidak adanya perlindungan pada instalasi tanaman hidroponik sehingga suhu lingkungan akan mengalami perubahan yang membuat tanaman menjadi rusak. Idealnya suhu pada tanaman sayuran hidroponik berkisar antara 25°C – 28°C [8]. Dari permasalahan tersebut memerlukan sistem pendinginan secara otomatis sehingga suhu lingkungan dapat stabil. Dengan adanya sistem pendinginan suhu lingkungan dapat diatur sesuai dengan suhu idealnya.

Sistem pendinginan hidroponik memiliki konsep dasar yaitu untuk melakukan penyesuaian suhu lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman hidroponik. Sensor DHT22 digunakan sebagai *feedback* untuk sistem pendinginan. Sensor DHT22 memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi sehingga nilai yang dihasilkan oleh sensor ini mendekati nilai aktual. DHT22 merupakan sensor yang dapat mengukur suhu dan juga kelembaban, sensor ini mempunyai keluaran berwujud sinyal digital[9]. Penggunaan sensor DHT22 dalam beberapa hasil penelitian diklaim memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan sensor sejenisnya yaitu sensor DHT11. Hasil pengujian yang didapat menunjukkan bahwa nilai *error* pada DH11 dan DHT22 berturut-turut adalah sebesar 3,12% dan 1,96% [10]. Sensor DHT22 memiliki jangkauan pembacaan suhu dan kelembaban yang luas, sensor DHT22 juga mampu mendistribusikan sinyal keluaran via kabel dengan panjang hingga mencapai 20 meter sehingga sensor dapat ditempatkan jauh dari mikrokontroler. Mekanisme kerja sistem ini diawali dengan air yang berada pada bak penampung mengalir ke *inlet* pompa air. Pompa air akan bekerja apabila relay aktif (memenuhi kriteria suhu lingkungan ideal). Pompa akan mengalirkan air menuju ke setiap *nozzle* melalui selang *nylon*. Selanjutnya, *nozzle* akan mengeluarkan air berupa kabut sebagai upaya dalam menurunkan suhu udara. Pompa akan mati bila suhu udara sudah mencapai suhu ideal.

### 3) **Bagian-bagian Sistem Pendinginan Hidroponik**

Sistem pendinginan hidroponik sebagai feedback dari sensor DHT22 mencakup komponen elektrik dan mekanikal yang digunakan, perancangan sistem, dan gambaran instalasi pada Dose Hidroponik.

#### a) **Komponen Elektrikal**

Komponen yang digunakan dalam pembuatan sistem pendinginan hidroponik adalah sebagai berikut:

##### (1) Mikrokontroler ESP32

Mikrokontroler ESP32 dengan 16 pin digunakan sebagai otak utama dalam proses langkah awal untuk menggunakan sistem pendinginan hidroponik. Didalamnya sudah terdapat *Wifi* dan *Bluetooth* yang akan mempermudah untuk pembuatan sistem *IoT* yang memerlukan koneksi *wireless*.



Gambar 3. 2 Mikrokontroler ESP32

##### (2) Sensor Suhu DHT22

Sensor DHT22 dilengkapi dengan pembacaan suhu dan kelembaban, sensor berikut ini 3 kaki yang diantaranya terdapat Vcc, Data, dan GND. Sebelum digunakan, sensor ini harus dikalibrasi dulu agar pembacaannya dapat akurat. Penggunaan sensor ini sebagai *feedback* untuk sistem pendinginan hidroponik.



Gambar 3. 3 Sensor Suhu DHT22

##### (3) Relay 1 *channel*

Relay 5V DC 1 *channel* digunakan sebagai saklar elektrik untuk mengaktifkan pompa air pendingin. Relay akan bekerja secara otomatis dengan perintah yang diberikan pada program. Relay 1 *channel* memiliki logika yang harus dipahami sebelum digunakan diantaranya NC (*Normally Close*) merupakan kondisi awal ketika relay tidak menerima arus (kondisi tertutup) dan NO (*Normally Open*) merupakan kondisi dimana relay menerima arus (kondisi terbuka).



Gambar 3. 4 Relay 1 channel

(4) Adaptor 12V

Adaptor 12V digunakan sebagai sumber listrik dari pompa air. Pompa air memiliki kebutuhan listrik sebesar 12V sehingga harus menggunakan adaptor untuk menyalakannya.



Gambar 3. 5 Adaptor 12V

(5) LCD 16x2 I2C

Penggunaan LCD berfungsi sebagai monitor suhu dari sensor DHT22. Dengan menggunakan ini suhu yang sedang terjadi dapat diketahui sehingga memudahkan untuk mengetahui suhu aktual.



Gambar 3. 6 LCD 16x2 I2C



## b) **Komponen Mekanikal**

Kebutuhan mekanikal pada sistem pendinginan hidroponik terdiri dari beberapa komponen utama yaitu seperti berikut:

### (1) Pompa Air

Pompa Air DC 12V dengan tekanan rata-rata 80psi digunakan untuk memompa air dengan tekanan tinggi agar dapat menghasilkan kabut yang dikeluarkan oleh *nozzle*. Pompa ini memerlukan adaptor 12V untuk pengoperasiannya.



Gambar 3. 7 Pompa Air 12

### (2) Selang *Nylon*

Selang *nylon* dengan ukuran 6mm memiliki kemampuan untuk mengalirkan air dengan tekanan tinggi sehingga tidak merusak bagian selang. Selang ini dihubungkan dengan *fitting* HDPE sehingga dapat terhubung dengan pompa air dan *nozzle*.



Gambar 3. 8 Selang Nylon 6mm

### (3) *Nozzle*

*Nozzle* berfungsi untuk mengubah air menjadi kabut halus, dengan ini air yang keluar tidak akan mengganggu kepekatan nutrisi. Penggunaan *nozzle* ini memiliki tipe 3010 yang akan dihubungkan dengan *emitter*.



Gambar 3. 9 Nozzle 3010

(4) *Fitting* HDPE

*Fitting* HDPE berfungsi sebagai sambungan dari pompa air ke selang *nylon* 6mm dan *nozzle* dengan selang *nylon* 6mm.



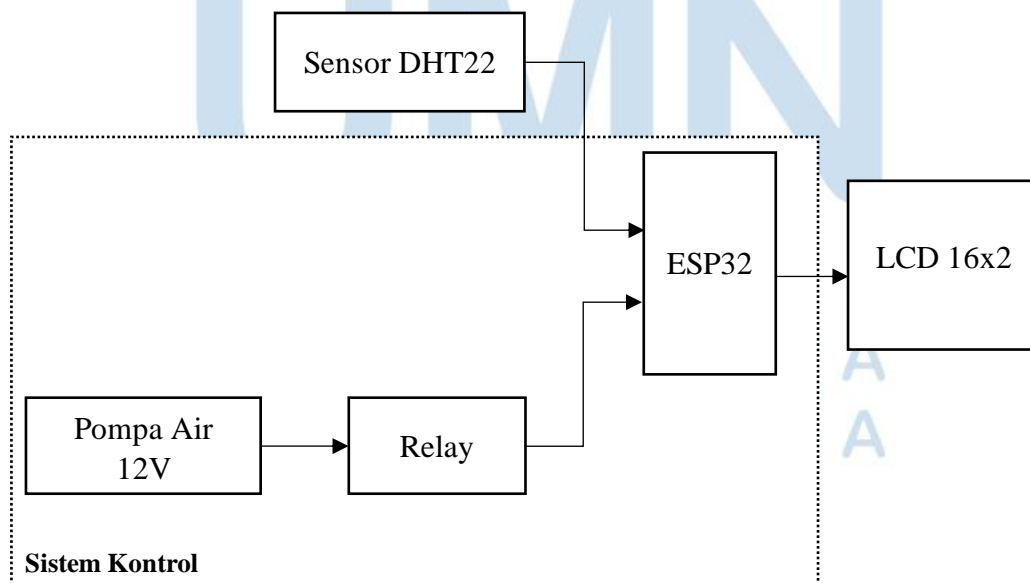
Gambar 3. 10 Fitting HDPE

4) **Perancangan Sistem**

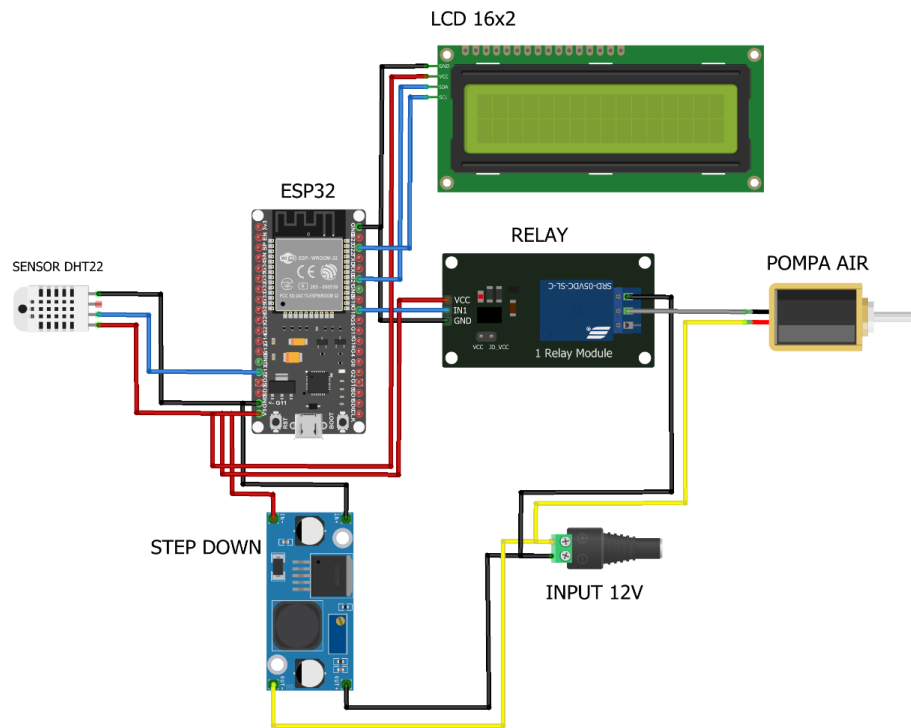
Dalam proses perancangan sistem pada sistem pendinginan hidroponik sebagai *feedback* dari sensor DHT22 terbagi menjadi dua perancangan yaitu perancangan *Hardware* dan perancangan program.

a) Perancangan *Hardware*

Perancangan *Hardware* pada sistem pendinginan terlihat seperti pada diagram blok yang ada pada Gambar 3.11. Rangkaian skematik untuk sistem pendinginan dibuat dengan menggunakan *software fritzing* dengan tujuan mempermudah dalam proses perakitan komponen elektrik. Gambar 3.12 menunjukkan rangkaian skematik.



Gambar 3. 11 Diagram Blok Perancangan *Hardware*



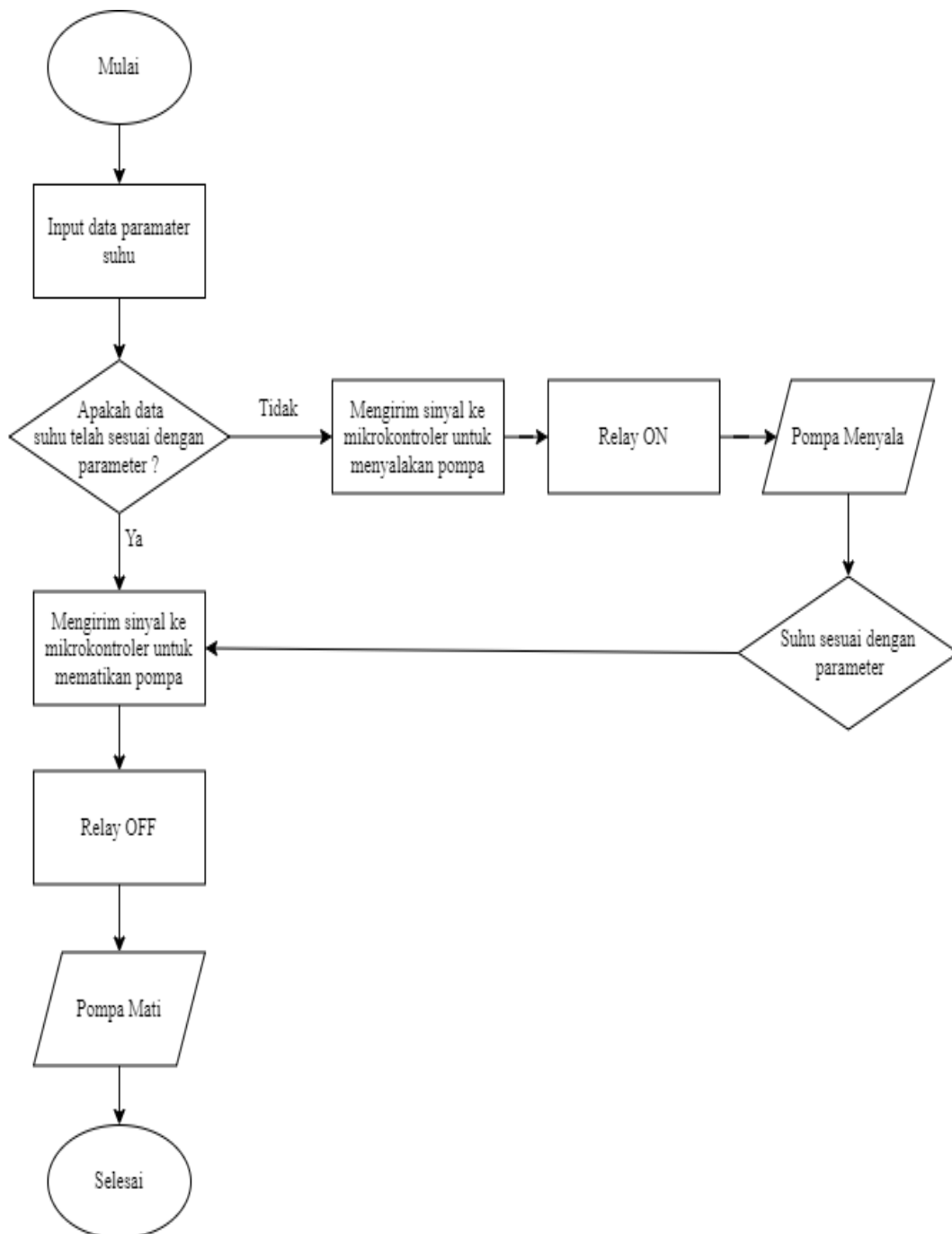
fritzing

Gambar 3. 12 Rangkaian Skematik Sistem Pendinginan

b) Perancangan Program

Perancangan program pada sistem ini dibuat untuk sistem kontrol. Program-program dibuat menggunakan Arduino IDE dengan mikrokontroler ESP32. Adapun diagram blok dari program pada sistem kontrol ditunjukkan pada Gambar 3.11.





Gambar 3. 13 Diagram Blok Sistem Pendinginan Hidroponik

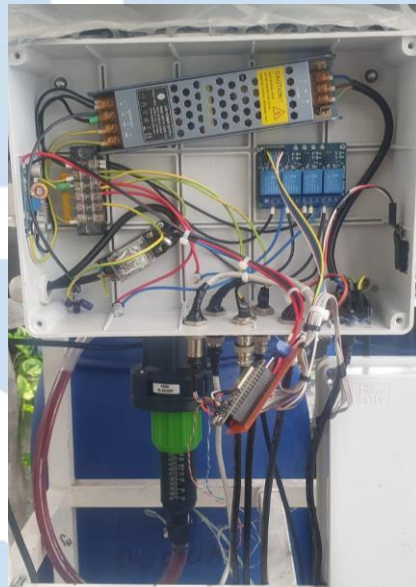
### 5) Pengujian Sistem Pendinginan

Pengujian sistem pendinginan dilakukan dengan membuat prototype sederhana menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor DHT22 sebagai sensor pembaca suhu dan kelembaban, relay sebagai aktuator, dan LCD sebagai monitor nilai. Pengujian sederhana ini dilakukan didalam ruangan, sehingga

untuk menguji sensor DHT22 yang sudah dikalibrasi memerlukan pemicu agar nilai sensor dapat berubah. Korek api gas digunakan sebagai pemicu suhu untuk mengaktifkan relay.

#### 6) Instalasi Sistem Pendinginan

Instalasi sistem pendinginan hidroponik dilakukan di Kantor Habibi Garden dengan bantuan mahasiswa magang lainnya. Instalasi ini mencakup instalasi elektrik dan mekanikal. Proses instalasi elektrik dilakukan pada box elektrik sistem dose hidroponik seperti pada Gambar 3.14.



Gambar 3. 14 Sistem elektrik Pendinginan dan Dose Hidroponik  
Sensor DHT22 diletakan di samping box seperti pada Gambar 3. 15 pompa air diletakan dibawah venturi seperti terlihat pada Gambar 3.16



Gambar 3. 15 Posisi Sensor DHT22



Gambar 3. 16 Posisi Pompa Air Pendingin

### 3.3 Kendala dan Solusi

Beberapa kendala dan solusi yang ditemukan dalam proses pengerjaan sistem pendinginan hidroponik. Kendala dan solusi pada proses pengerjaan sistem pendinginan hidroponik sebagai berikut:

- 1) *Nozzle* yang digunakan tidak berfungsi sebagian

Dalam beberapa kasus penggunaan nozzle sering mengalami tersumbat pada bagian ujung nozzle sehingga kabut yang keluar tidak sempurna. Hal ini bila dibiarkan akan menyebabkan air yang keluar dari lubang nozzle masuk ke dalam sirkulasi sistem hidroponik sehingga mengakibatkan tercampurnya air nutrisi dengan air pendinginan, dengan itu dapat merubah tingkat kepekatan nutrisi. Solusi yang diberikan adalah sebelum digunakan semua kebutuhan sistem dilakukan pengecekan sebelum digunakan termasuk nozzle. Dengan adanya pengecekan akan mengurangi kendala yang ada. Pengecekan nozzle harus dilakukan dengan benar, menggunakan pompa air cooling sehingga sesuai dengan aktualnya.

- 2) Kurangnya sistem pengamanan pada sistem pendinginan

Sistem pengamanan yang dibuat untuk mencegah sistem pendinginan berjalan terus menerus kurang tepat, karena masih dengan cara manual. Dengan begitu bila sensor terdapat error dan angka suhu yang dihasilkan melebihi suhu ideal, maka pompa akan menyala terus menerus membuat banyak air yang masuk ke dalam sirkulasi sistem hidroponik.