

## **BAB III**

### **METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM**

Perencanaan sistem tugas akhir dilakukan sebagai langkah awal, sebelum alat siap diimplementasikan, untuk memastikan sistem bekerja sesuai fungsinya. Pertama, struktur perangkat, seperti badan perangkat, dirancang dan lokasi penempatan komponen yang digunakan [20]. Selain itu juga agar dapat mengetahui prinsip-prinsip fungsional dan karakteristik dari masing-masing komponen yang digunakan. Rincian desain proyek akhir dijelaskan di bawah ini.

#### **3.1 Analisis Kebutuhan**

Dalam perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban Tanah untuk Tanaman Cabai Pada *Smart Farming* Menggunakan Website, terdapat analisis kebutuhan yang mencakup perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*). Analisis perangkat lunak melibatkan aplikasi-aplikasi pada laptop, sedangkan analisis perangkat keras mencakup pemilihan komponen yang sesuai. Kebutuhan tersebut dapat dijelaskan pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 sebagai berikut :

**Tabel 3. 1 Kebutuhan Komponen Sistem**

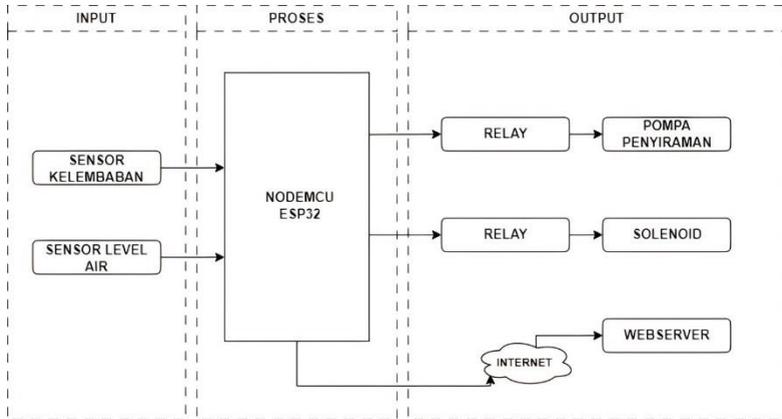
<b>No.</b>	<b>Nama Komponen</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Fungsi</b>
1.	NodeMCU ESP32	1 Pcs	Sebagai otak kontrol sistem yang difungsikan dalam pemroses gerak robot.
2..	Sensor Kelembaban Tanah	1 Pcs	Sebagai Pendeteksi tingkat kelembaban tanah
3.	Sensor Water Float Switch	2 Pcs	Sebagai pendeteksi kondisi ketinggian air
4.	Pompa Air DC	1 Pcs	Sebagai pendorong air.
5.	Solenoid Water Valve	1 Pcs	Sebagai aktuator dan penggerak kran air
6.	Modul LM2596	1 buah	Untuk menurunkan tegangan

**Tabel 3. 2 Komponen Perangkat Lunak**

No.	Perangkat Lunak	Fungsi
1.	Arduino IDE	Dipakai untuk melakukan pemrograman kontrol pada ESP32
3.	VSCode	Dipakai untuk melakukan pemrograman website menggunakan bahasa <i>python</i> .
4.	AutoCad	Dipakai untuk membuat desain mekanik
5.	Fritzing	Dipakai untuk membuat sketsa rangkaian elektronika
6.	Microsoft Word	Dipakai untuk menyusun laporan
7.	Drawio	Dipakai untuk membuat diagram blok dan diagram alir

### 3.2 Blok Diagram

Pada proses kerja suatu alat, langkah pertama adalah membuat diagram blok yang berfungsi sebagai gambaran umum dari tugas akhir yang akan dilakukan. Diagram blok ini sangat penting dalam perancangan alat karena memberikan gambaran prinsip kerja rangkaian secara keseluruhan [21]. Keberadaan diagram blok memudahkan perancangan alat agar sistem yang dikembangkan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan sebelumnya. Diagram blok pada tugas akhir ini terdiri dari 3 bagian yaitu *input*, proses, dan *output*. *Input* adalah nilai masukan yang digunakan yang dibaca oleh sensor kelembaban dan sensor *water level switch*. Proses adalah pengolahan nilai masukan dari sensor oleh mikrokontroler ESP32 untuk kemudian memberikan *output*. *Output* berupa *action* yang dilakukan oleh ESP32 berdasarkan *input*. Diagram blok dapat dilihat pada Gambar 3.1.



**Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Website**

a. Bagian *Input*

- Sensor kelembaban tanah berfungsi sebagai pendeteksi kelembaban pada bak tanah yang kemudian memberikan sinyal masukan ke Nodemcu.
- Sensor water level berfungsi sebagai pendeteksi level air pada sump tank kemudian memberikan sinyal masukan ke Nodemcu.

b. Bagian *Proses*

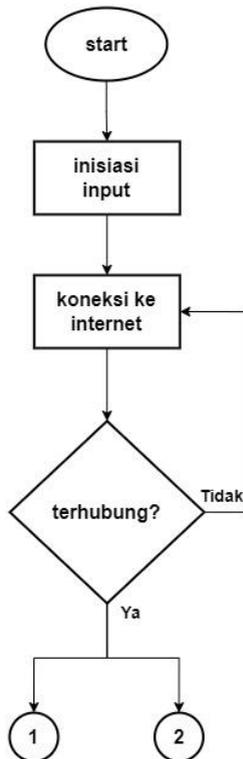
- Nodemcu ESP32 berfungsi sebagai mikrokontroler ataupun kendali dalam menerima sinyal *input* dan menghasilkan sinyal *output*.

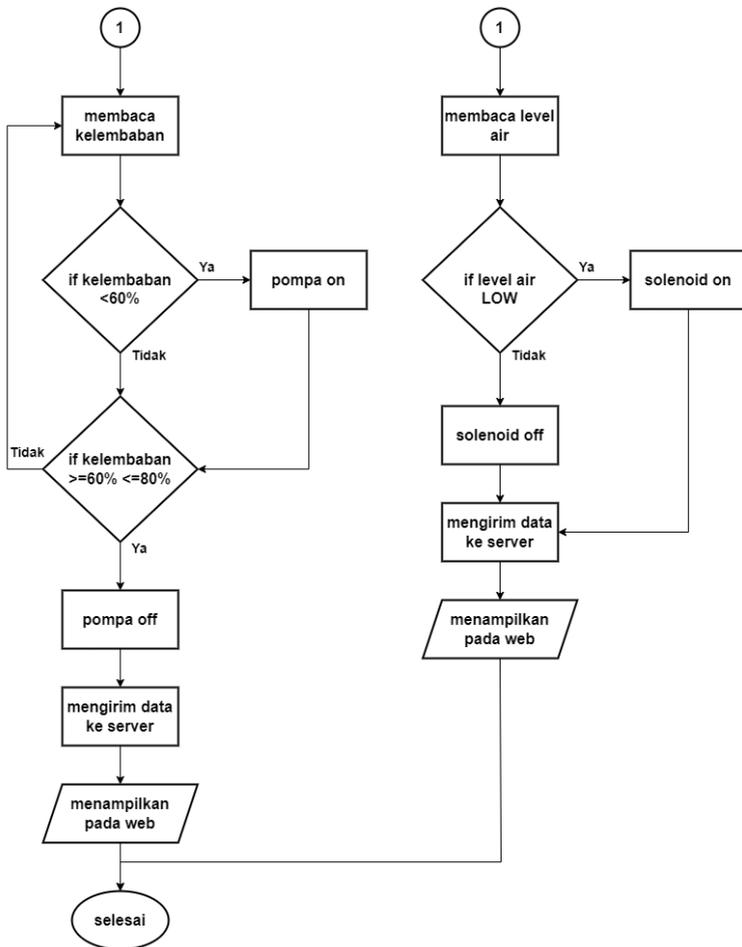
c. Bagian *Output*

- Pompa penyiraman berfungsi untuk mengalirkan air dari *sump tank* ke bak tanah untuk melembabkan tanah.
- Solenoid *valve* berfungsi untuk pengendali pengisian air untuk bak *sump tank*.

### 3.3 Diagram Alir

*Flowchart* atau diagram alir adalah cara umum untuk menggambarkan proses implementasi suatu sistem. Simbol-simbol digunakan untuk mewakili setiap langkah dalam sistem, sedangkan garis-garis dengan panah menunjukkan urutan langkah-langkah. Pada tahap ini, sebuah rencana sistem disusun yang mencakup *input* dan *output*. *Input* menggambarkan data yang akan diproses, sedangkan *output* [22] menggambarkan informasi yang dihasilkan. *Flowchart* dapat dilihat pada gambar 3.2.





**Gambar 3.2** *Flowchart* Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Website

Berdasarkan dari Gambar 3.2 *flowchart* merupakan gambaran umum prinsip kerja sistem. Modul dinyalakan ESP akan mengkoneksikan ke internet dan terhubung ke *web server*, setelah terkoneksi akan langsung membaca sensor.

a. Sensor kelembaban membaca pengukuran, jika hasil pengukuran menunjukkan kelembaban itu kurang dari set point bawah maka mikrokontroler memerintahkan untuk menyalakan pompa. Setelah nilai kelembaban berada di set point atas maka mikrokontroler memerintahkan untuk mematikan pompa.

b. Sensor *water level* membaca pengukuran, apabila pelampung bawah menggantung maka sensor mengindikasikan bahwa level tangki rendah/*low*. Dan jika pelampung atas mengambang maka sensor mengindikasikan bahwa level tangki tinggi/*high*. Ketika level tangki rendah, maka ESP akan menyalakan solenoid *valve* untuk mengisi air. Ketika air sudah tinggi dan mengapungkan pelampung atas maka ESP akan mematikan solenoid *valve*.

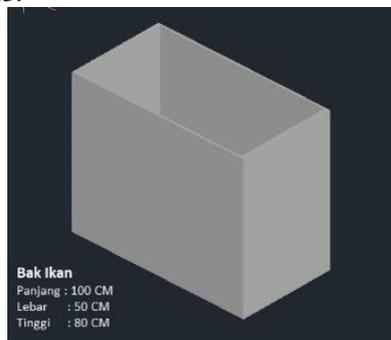
### 3.4 Perancangan Mekanik, Rangkaian Elektronika, dan Desain Website

#### 3.4.1 Perancangan Mekanik

Pada perancangan mekanik menggunakan beberapa media untuk dapat membentuk suatu sistem mulai dari bak ikan, kerangka penopang bak ikan, drum filter dan penampungan, pipa tanaman, bak tanah, dan box modul [23]. berikut dibawah ini gambar dan dimensinya:

1) Bak Ikan

Bak ikan terbuat dari bahan *fiber* yang berukuran Panjang 100 CM, Lebar 50 CM, dan Tinggi 80 CM. Bak ikan diisi Ikan Lele Sangkuriang sebanyak 50 ekor. Bak ikan dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Bak Ikan

- 2) **Kerangka Penopang Bak Ikan**  
Kerangka ini terbuat dari perpaduan besi siku dan besi plat. kerangka penopang ini memiliki dimensi Panjang 105 CM, Lebar 50 CM, dan Tinggi 175 CM untuk bagian depan dan 160 CM untuk bagian belakang. Kerangka penopang bak ikan dapat dilihat pada Gambar 3.4.



**Gambar 3. 4 Kerangka Penopang Bak Ikan**

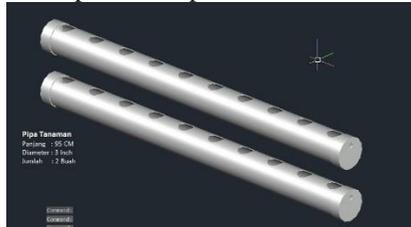
- 3) **Drum Filter dan Penampungan Air**  
Drum filter dan penampungan air terbuat dari bahan plastik tebal, drum memiliki kapasitas 60L dan berjumlah 2 buah. Drum nantinya salah satu akan diisikan bioball dan jaring-jaring yang berguna sebagai media filter dan drum yang satunya digunakan untuk menampung air yang sudah di filter. Drum filter dan penampungan air dapat dilihat pada Gambar 3.5.



**Gambar 3. 5 Drum Filter dan Drum Penampungan Air**

## 4) Pipa Tanaman

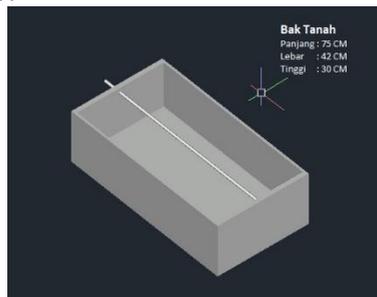
Pipa tanaman terbuat dari bahan PVC, yang memiliki dimensi Panjang 100 CM dan Diameter 3 Inchi. Pipa tanaman memiliki 9 lubang berdiameter 5 CM yang akan menjadi lubang untuk media tanam dengan menggunakan netpot. Pipa tanaman yang digunakan berjumlah 2 buah beserta tutup pipanya yang berukuran 3 Inchi. Pipa tanaman dapat dilihat pada Gambar 3.6.



**Gambar 3. 6 Pipa Tanaman**

## 5) Bak Tanah

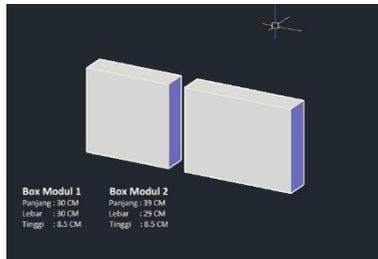
Bak tanah terbuat dari bahan *styrofoam*, Bak tanah yang digunakan berjumlah 1 buah. Bak tanah memiliki dimensi Panjang 75 CM, Lebar 42 CM dan Tinggi 30 CM. Bak tanah dapat dilihat pada Gambar 3.7.



**Gambar 3. 7 Bak Tanah**

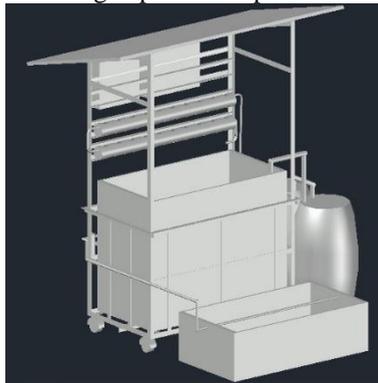
## 6) Box Modul

Box modul terbuat dari bahan akrilik, box modul yang digunakan berjumlah 2 buah. Box modul 1 memiliki dimensi Panjang 30 CM, Lebar 30 CM dan Tinggi 8,5 CM, Box modul 2 memiliki dimensi Panjang 39 CM, Lebar 29 CM dan Tinggi 8,5 CM. Box modul dapat dilihat pada Gambar 3.8.



**Gambar 3. 8 Box Modul**

- 7) Tampak depan dan belakang sesudah disatukan  
 Pada tampak depan terlihat kerangka penopang bak ikan, bak ikan dan drum filter. Pada tampak belakang terlihat kerangka penopang bak ikan. Tampak depan dapat dilihat pada Gambar 3.9 dan tampak belakang dapat dilihat pada Gambar 3.10.



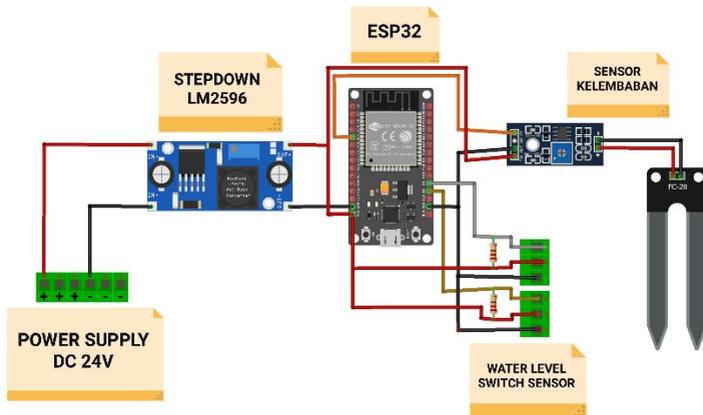
**Gambar 3. 9 Tampak Depan**



**Gambar 3. 10 Tampak Belakang**

### 3.4.2 Perancangan Rangkain Elektronika

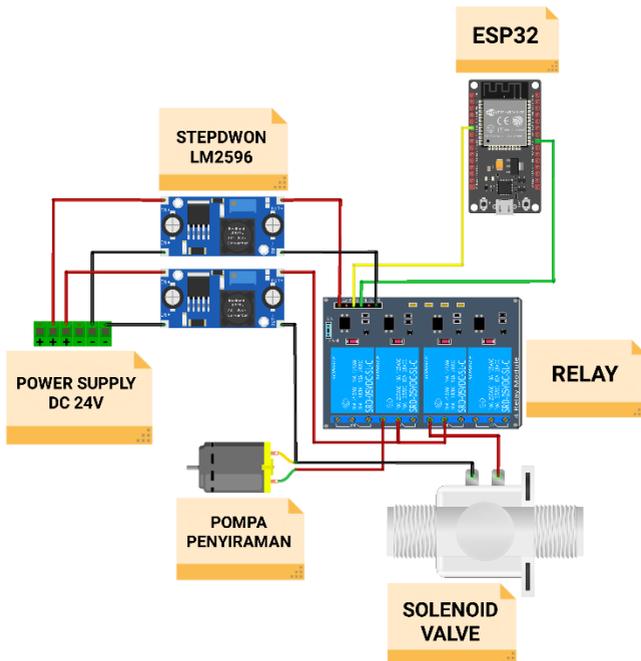
Perancangan rangkaian elektronika sistem dirancang untuk menghubungkan pin-pin pada sensor pH ke Arduino Nano dan di hubungkan serial ke ESP32. Fungsinya adalah untuk membaca nilai yang terukur oleh sensor pH di Arduino Nano dan dikirimkan secara serial ke ESP32 untuk ditampilkan pada Blynk. Perancangan rangkaian elektronika sistem dapat dilihat pada Gambar 3.11, Gambar 3.12, dan Gambar 3.13. Detail pin koneksi dapat dilihat pada Tabel 3.3 dan Tabel 3.4.



**Gambar 3. 11 Rangkaian *Input***

Tabel 3. 3 Rangkaian *Input*

<i>Power supply</i>	<i>Step down</i>	ESP32	Sensor kelembaban	Sensor <i>Water level</i>
V+	In+			
V-	In-			
	Out+	Vin	Vcc	
	Out-	GND	GND	GND
		D2		+
		D4		+
		D35	AO	

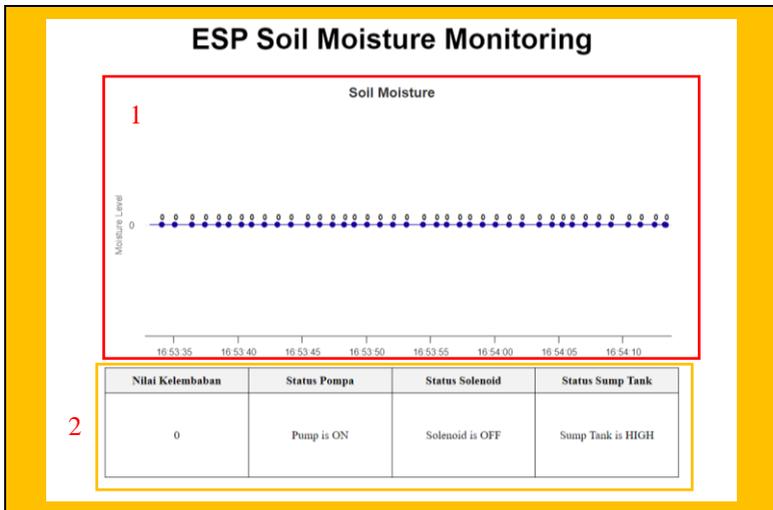
Gambar 3. 12 Rangkaian *Output*

**Tabel 3. 4 Rangkaian Output**

<i>Power supply</i> 24V	<i>Step down</i> 1	<i>Step down</i> 2	Relay 4 channel	ESP32	Pompa penyiraman	Solenoid
V+	In+					
V-	In-					
	Out+		Vcc			
	Out-		GND			
			In2	D15		
			In3	D32		
V+		In+				
V-		In-				
		Out+	Com2			
			NO2		+	
			Com3			
			NO3			+
		Out-			-	
						-

### 3.4.3 Perancangan Desain Website

Perancangan desain website dirancang untuk sarana pemantauan kelembaban tanah. *Web server* dirancang khusus untuk memantau tingkat kelembaban tanah, status pompa penyiraman, status solenoid, dan level tangki secara *real-time*. Hal ini memungkinkan para petani, peneliti, dan hobiis tanaman memastikan kondisi tanah pada tanaman mereka dan mengambil tindakan yang diperlukan berdasarkan data yang disediakan. Detail desain website dapat dilihat pada Gambar 3.13.



**Gambar 3. 13 Desain Website**

- Berdasarkan Gambar 3.13 Desain Website terdiri dari :
1. Grafik, digunakan untuk menampilkan nilai kelembaban tanah yang terbaca oleh sensor
  2. Tabel, berfungsi untuk menampilkan nilai atau kondisi/status yang terdiri dari nilai kelembaban, status pompa, status solenoid, dan status sump tank atau tangki penampungan air.

*~Halaman ini sengaja dikosongkan~*