

## **BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

### **4.1 Gambaran Umum Aplikasi**

Aplikasi sistem monitoring tanaman tillandsia berbasis website ini bertujuan untuk membantu proses monitoring dan kontrol untuk pembudidaya tanaman hias tillandsia. Aplikasi ini digunakan untuk monitoring dan kontrol penyiraman tanaman pada wadah sebuah green house secara otomatis dengan menggunakan metode *fuzzy* untuk kontrol penyiraman otomatis tergantung dari kondisi suhu dan kelembapan dan transmisi data menggunakan layanan MQTT yang merupakan sebuah broker antara *embeded system* dan website.

### **4.2 Analisis Pengguna**

Sistem ini hanya memiliki 1 jenis pengguna yaitu Pembudidaya. Pembudidaya adalah pengguna yang dapat memonitoring kondisi tanaman tillandsia melalui platform website, kondisi tanaman yang dimonitoring melalui mikro dan beberapa sensor melakukan publish pada sebuah topic yang ada pada sistem mengelola sebuah inputan sensor dan memvisualisasikan pada sebuah chart dan data yang ada pada website, melihat riwayat penyiraman pada waktu tertentu yang disajikan pada sebuah tabel. Untuk dapat masuk ke sistem, Pembudidaya harus memasukkan domain yang telah dibuat yang dapat diakses melalui browser. Dikarenakan pengguna website hanya terdapat satu user maka tidak diperlukan login.

### **4.3 Analisis Kebutuhan Fungsional**

Kebutuhan fungsional adalah jenis kebutuhan yang berisi proses atau fitur yang dapat dilakukan dalam aplikasi. Proses atau fitur yang dimaksud adalah sebagai berikut.

- 1 Aplikasi dapat melakukan pengelolaan data berdasarkan inputan data sensor suhu, kelembapan udara, dan intensitas cahaya menggunakan metode fuzzy untuk output pada aktuator.

- 2 Aplikasi dapat terhubung ke database untuk dilakukan perekaman data, riwayat penyiraman dan memonitoring kondisi tanaman tillandsia.
- 3 Aplikasi dapat melakukan kontroling manual untuk penyiraman dari pompa air dan lampu.
- 4 Aplikasi dapat menampilkan kondisi tanaman tillandsia secara *real time*.
- 5 Aplikasi dapat melakukan penyiraman otomatis dengan jadwal penyiraman yang sudah diset menggunakan NTP(*Network Time Protocol*) *Client*.

#### 4.4 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Terdapat beberapa analisa kebutuhan non fungsional meliputi kebutuhan perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*). Berikut adalah rincian kebutuhan sistem yang akan dibuat :

##### 4.4.1 Perangkat Lunak (*software*)

Spesifikasi umum perangkat lunak dalam pembuatan aplikasi ini tercantum pada Tabel 4.2

Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Lunak (Software)

No.	Nama Perangkat Lunak
1	Sistem Operasi Windows 7/8/10
2	Teks Editor VSCode
3	XAMPP
4	MySql
5	Browser Microsoft Edge (Chromium-based)
6	EMQX MQTT Broker

##### 4.4.2 Perangkat Keras (*hardware*)

Spesifikasi umum perangkat keras dalam pembuatan aplikasi ini tercantum pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)

No.	Nama Perangkat Keras	Harga Perangkat Keras
1	NodeMCU ESP8266	50.000

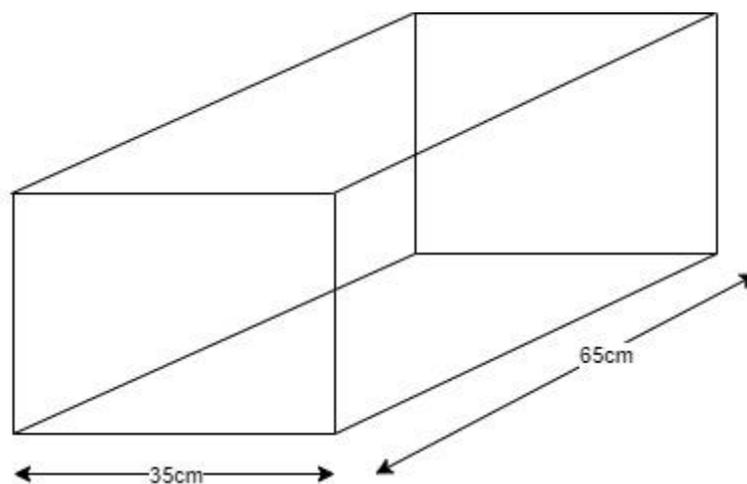
2	Sensor Suhu dan Kelembapan DHT11	12.000
3	Relay 5v	25.000
4	Project BOX	25.000
5	Stepdown 5a 12v adjustable	18.000
6	Sensor Cahaya BH1750	22.000
7	Kabel Jumper	12.000
8	Project Board	12.000
9	Pompa Air	52.000
10	Lampu UV	48.000
11	Sprayer	25.000
	<b>Harga Total</b>	<b>301.000</b>

#### 4.5 Analisa Kelayakan

Suatu studi kelayakan (Feasibility study) adalah suatu studi yang akan digunakan untuk menentukan kemungkinan apakah pengembangan proyek sistem layak diteruskan atau dihentikan. Studi kelayakan disebut juga dengan istilah High point review (Jogiyanto, 2008).

##### 4.5.1 Kapasitas prototipe

Kapasitas Prototipe diasumsikan tanaman mempunyai diameter lebar 4cm dan tinggi 8cm, pada prototipe yang akan dibuat pada ukuran prototipe 35cm x 65cm setidaknya dapat menampung 65 hingga 125 tanaman berukuran sedang.



#### 4.5.2 Analisis Biaya Operasional

Tanaman siap jual berkisar antara Rp 75.000,00 hingga Rp 250.000,00 jika diambil nilai tengah dari hasil perkiraan harga tanaman memperoleh nilai Rp 125.000,00 per tanaman maka hasil total penjual dari jumlah tanaman yang dapat ditampung oleh prototipe berkisar 65 sampai hingga 125 tanaman. Berikut analisi biaya di representasikan pada tabel berikut.

Tabel 5.1 Biaya operasional tanpa menggunakan alat

No	Biaya Operasional	Nilai Biaya
1.	Biaya tenaga kerja $\frac{1}{4}$ Orang Rp 2.500.000,00	Rp 625.000,00
2.	Air	Rp 245.000,00
3.	Listrik	Rp 150.000,00
4.	Alat Berkebun	Rp 450.000,00
	<b>Harga Total</b>	Rp 3.345.000,00

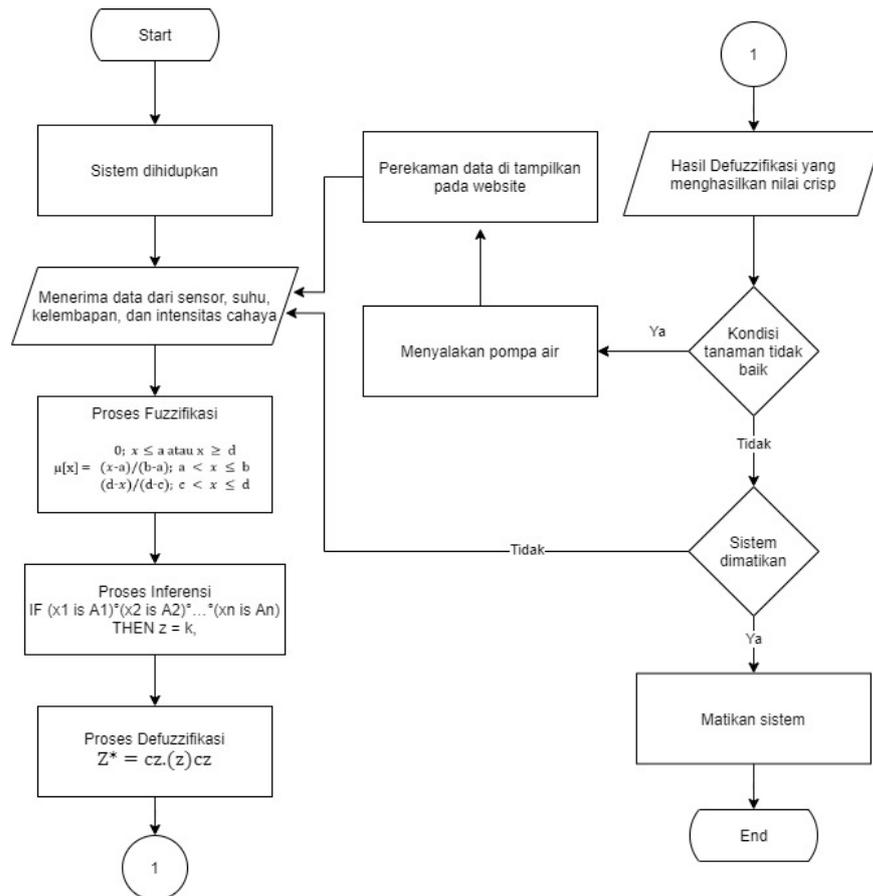
Tabel 5.2 Biaya operasional menggunakan alat

No	Biaya Operasional	Nilai Biaya
1.	Biaya tenaga kerja <i>monitoring</i>	Rp 350.000,00
2.	Air	Rp 245.000,00
3.	Listrik	Rp 250.000,00
4.	Biaya Alat	Rp 450.000,00
	<b>Harga Total</b>	Rp 1.295.000,00

## 4.6 Perancangan Sistem

### 4.6.1 Flowchart

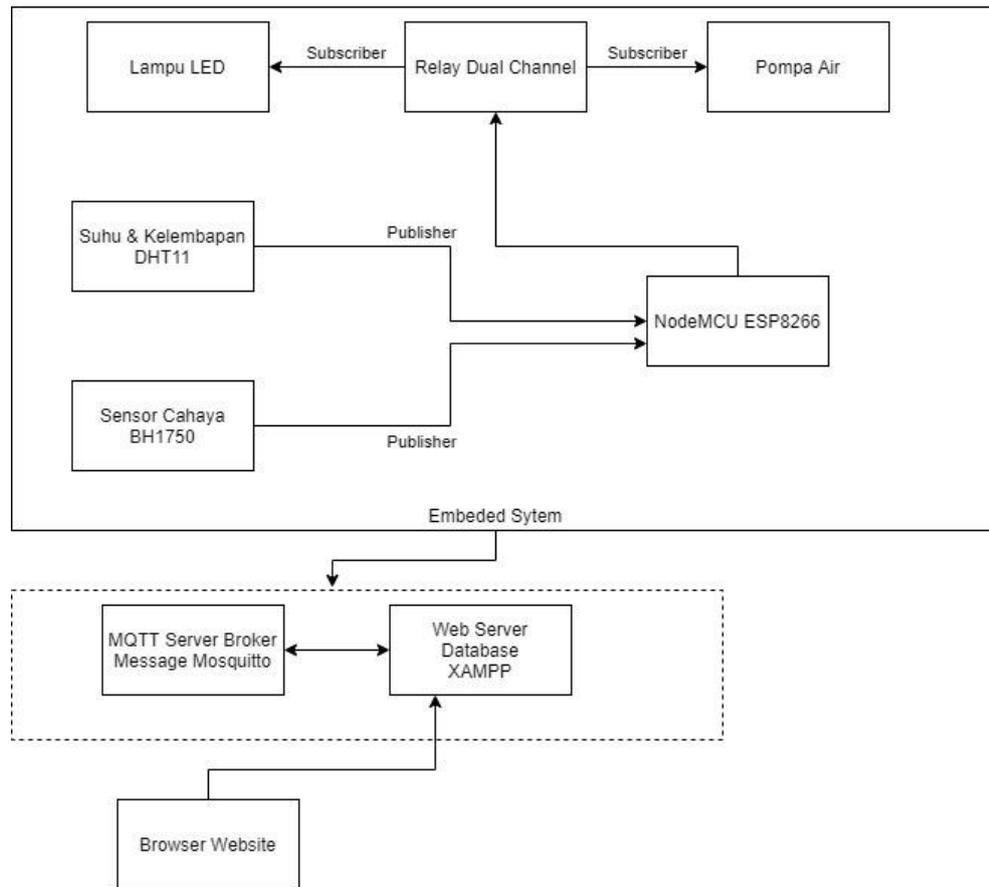
Flowchart adalah adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Berikut adalah bagan alir dari sistem yang akan ditunjukkan pada gambar 6.1



Gambar 6.2 Flowchart

#### 4.6.2 Block Diagram

Block diagram adalah sebuah alur pada diagram yang memetakan proses kerja dalam sistem dengan tujuan untuk memudahkan dalam mengenali komponen – komponen dan alur kerja yang ada di dalam sebuah sistem. Berikut adalah gambaran alur block diagram dari sistem. Berikut adalah block diagram yang telah dibuat pada gambar berikut ini:

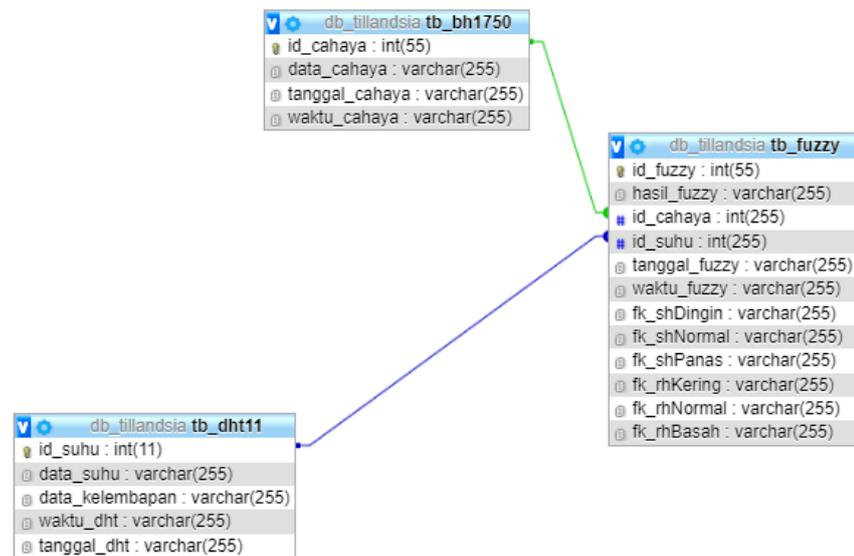


Gambar 6.3 *Block Diagram* sistem

## 4.5.2 Database

### 4.5.2.1 Skema Database

Skema relasi database merupakan hubungan antara tabel satu dengan yang lainnya pada database. Adapun skema relasi database yang terdapat dalam aplikasi bisa dilihat pada Gambar 6.4



Gambar 6.5 Skema Database

#### 4.5.2.2 Struktur Tabel *Database*

Struktur tabel *database* merupakan pengaturan tabel pada *database* yang akan digunakan untuk menyimpan data dan struktur tabel mempermudah dalam memasukkan data sesuai dengan tipe data yang telah ditentukan. Struktur tabel dari *database* aplikasi monitoring tanaman tillandsia pada MySQL adalah sebagai berikut:

Tabel 6.1 Tabel sensor\_dht11

Nama Atribut	Tipe Data	Keterangan
id	INT(11)	PRIMARY KEY, AUTO INCREMENT
Suhu	VARCHAR (50)	-
kelembapan	VARCHAR(50)	-
Waktu	VARCHAR (50)	-
Tanggal	DATE()	-

Tabel 6.2 Tabel sensor\_cahaya

<b>Nama Atribut</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
id	INT(11)	PRIMARY KEY, AUTO INCREMENT
Intensitas_cahaya	VARCHAR (50)	-
Waktu	VARCHAR (50)	-
Tanggal	VARCHAR (50)	-

Tabel 6.3 Tabel fuzzy

<b>Nama Atribut</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
id	INT(11)	PRIMARY KEY, AUTO INCREMENT
Id_cahaya	INT(11)	FOREIGN KEY sensor_cahaya
Id_suhu	INT(11)	FOREIGN KEY sensor_dht11
Hasil_fuzzy	VARCHAR (50)	-
Sh_dingin	VARCHAR (50)	-
Sh_normal	VARCHAR (50)	-
Sh_panas	VARCHAR (50)	-
Rh_kering	VARCHAR (50)	-
Rh_normal	VARCHAR (50)	-
Rh_basah	VARCHAR (50)	-
Waktu	VARCHAR (50)	-
Tanggal	DATE()	-

#### 4.5.3 Desain Interface

Desain Interface merupakan desain antarmuka yang digunakan dalam komputer, perangkat lunak, website dan mobile yang berfokus pada penampilan atau gaya. Tujuannya adalah membuat interaksi antara pengguna dan perangkat agar lebih mudah digunakan dan seefisien mungkin. Berikut adalah rancangan desain interface dari website auto assessment MySQL:

##### 1. Tampilan halaman dashboard website

Dashboard website sebuah user interface(antarmuka) yang berada diantara data dan desain, menampilkan berbagai matriks, angka, dan visualisasi data. Tujuan utama dashboard adalah membantu user untuk membuat keputusan yang tepat dan cepat berdasarkan dari data yang ada. Dashboard digunakan untuk

menampilkan data terkait kondisi tanaman hias tillandsia. Terdapat beberapa data sensor yang ditampilkan seperti suhu, kelembaban udara, dan intensitas cahaya, riwayat Perekaman data dapat dilihat sesuai waktu pengiriman data, dan menunjukkan kondisi tanaman tillandsia berdasarkan penerapan algoritma fuzzy.



Gambar 6.6 Halaman dashboard website

## 2. Tampilan halaman data tabel

Tampilan halaman data tabel, berfungsi untuk menampilkan data yang sudah masuk pada database. Terdapat beberapa kolom yang ditampilkan antara

lain ide fuzzy, data suhu, data kelembapan, intensitas cahaya dan hasil fuzzy penyiraman.



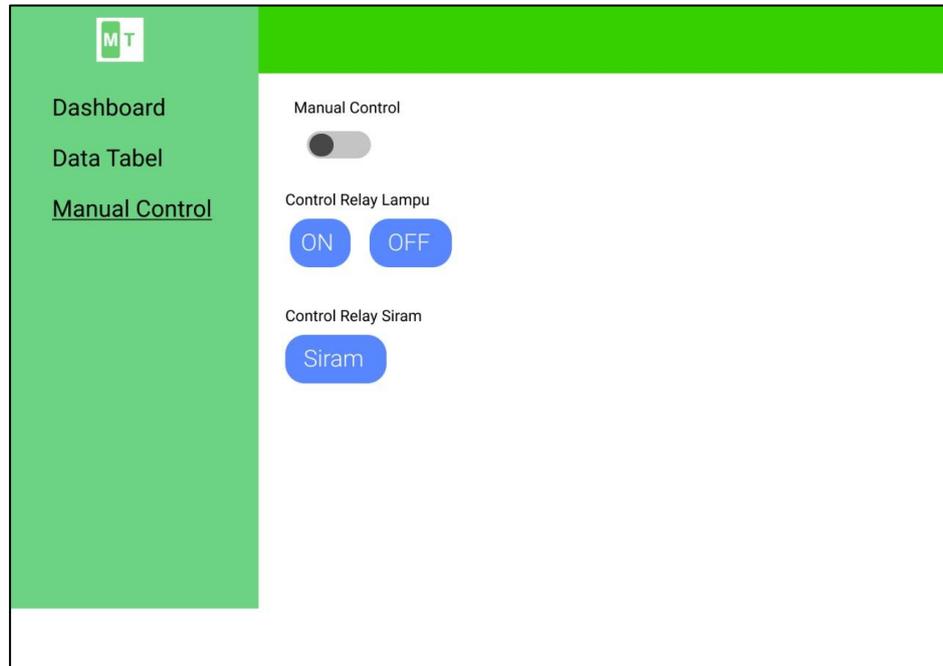
id Fuzzy	Data Suhu	Data Kelembapan	Tanggal Fuzzy	Waktu Fuzzy	Hasil Fuzzy
1	26	50%	25-04-2021	07:00	1.00
2	27	65%	26-04-2021	07:00	1.00
3	28	70%	27-04-2021	07:00	1.00
4	29	45%	28-04-2021	07:00	2.00
5	26	50%	29-04-2021	07:00	1.00

Gambar 6.7 Halaman data tabel

### 3. Tampilan halaman manual kontrol

Halaman manual kontrol memiliki fitur mematikan fuzzy berbentuk slider yang berfungsi agar transmisi data tidak bertabrakan ketika melakukan manual kontrol. Kemudian terdapat button untuk mematikan dan menyalakan aktuator lampu pada tombol ON dan OFF. Tombol penyiraman pada website berfungsi untuk

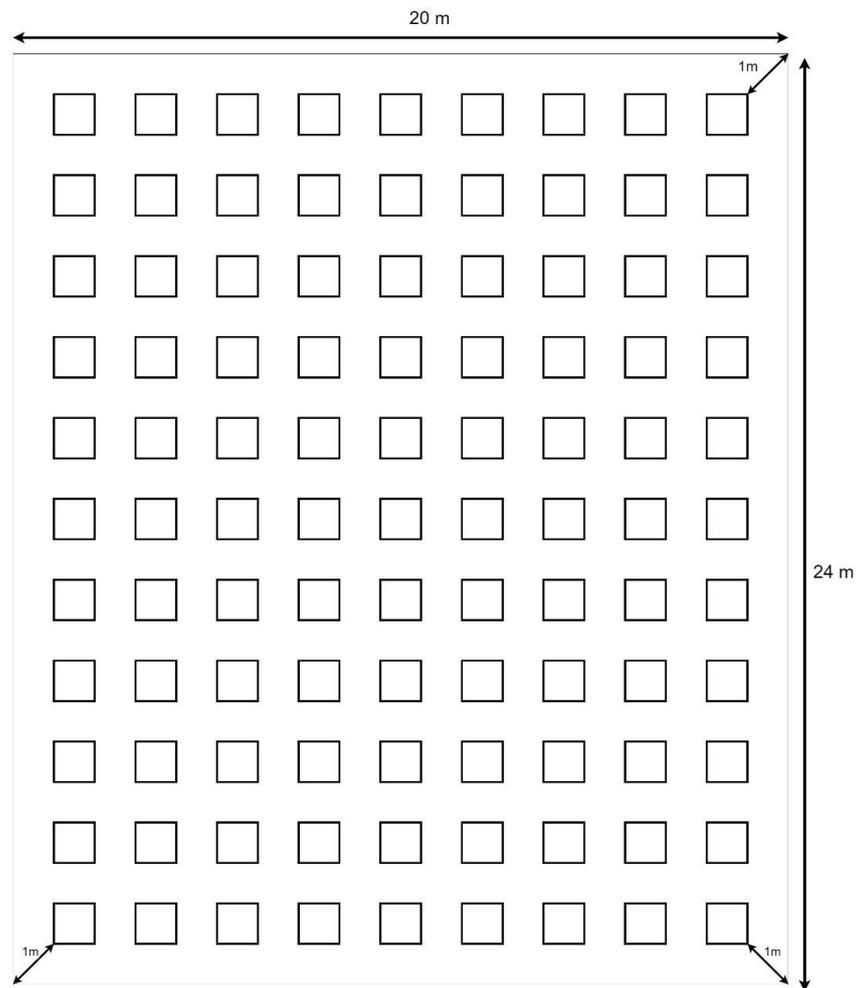
melakukan kontrol pada penyiraman dengan menekan tombol tersebut maka aktuator pompa akan menyala selama 1 detik.



Gambar 6.8 Halaman manual kontrol

#### 4.5.4 Arsitektur Sistem

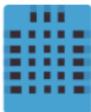
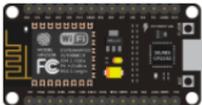
##### 4.5.4.1 Desain Lahan



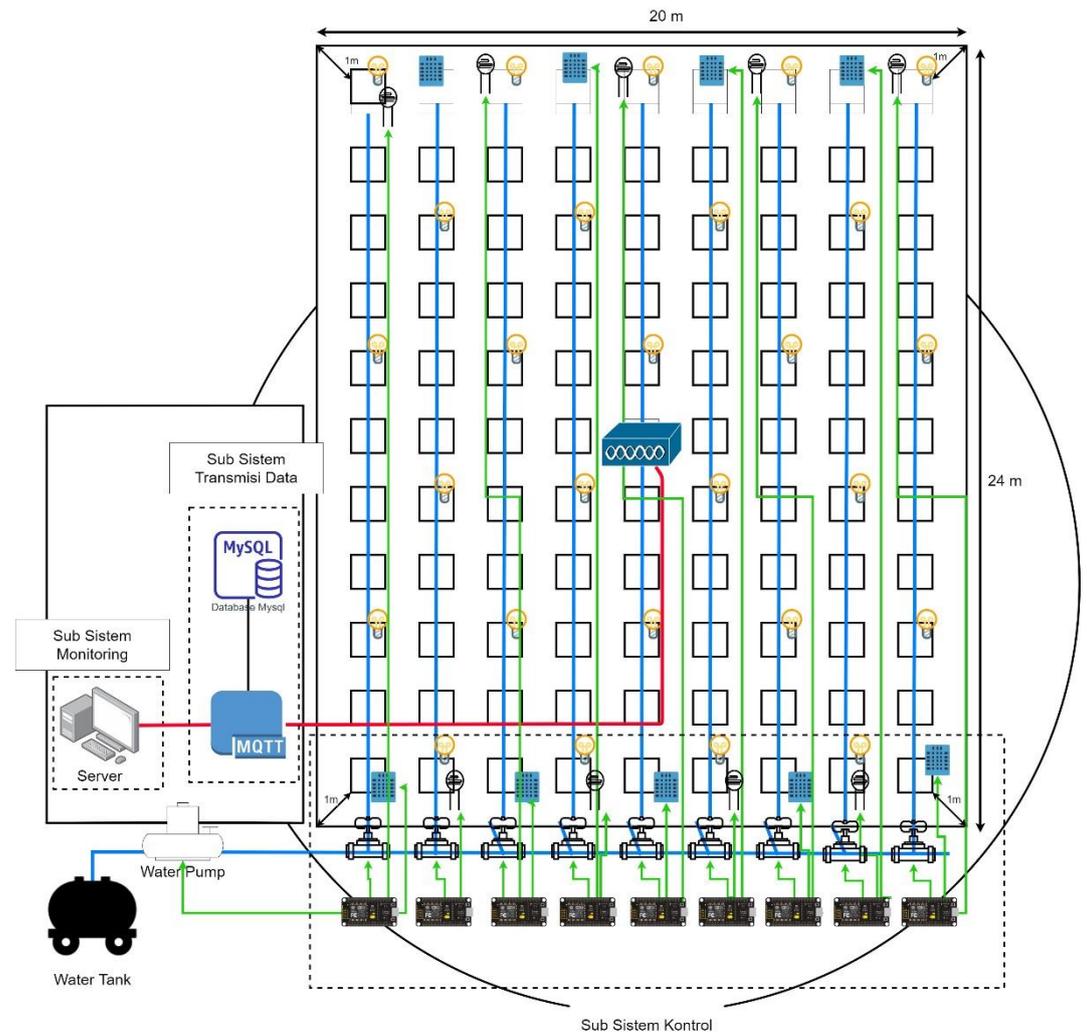
Gambar 6.9 Lahan Asli

Tabel 6.4 Tabel Keterangan

No	Nama	Gambar	Keterangan	Spesifikasi
1	Kabel LAN		Kabel yang menghubungkan antara AP( <i>Access Point</i> ) dengan Server	Kabel Lan Networking Utp Cat 5e 20 Meter Telebit 10/100 Mbps
2	Aliran Air		Aliran air untuk melakukan penyiraman tanaman	Pipa Hitam 1"t=2.2mm x 1.5 meter
3	Transport Data Sensor dan Aktuator		Kabel yang menghubungkan antara sensor atau aktuator dengan kontroller.	Kabel isi 3, Kabel AWG 24 ( 3 Jalur ) 24 meter
4	Access Point Bullet 2		Access Point Bullet 2 dengan antena omni 360°.	29 dBm / 800mW +/- 1dB 802.11b/g Atheros chipset, MIPS 4KC, 180MHz, 16MB SDRAM, 4MB Flash, 1 x 10/100 Base-TX (Cat.5, RJ-45) Ethernet Interface, Maximum Power Consumption 4 Watts

5	Sensor DHT11		Sensor Kelembaban Udara dan Suhu.	3-5V power I/O, akurasi 20-80% kelembaban, jangkauan 0-50C temperatur
6	Sensor LDR( <i>Light Dependent Resistor</i> )		Sensor Intensitas Cahaya	Tegangan kerja 3.3V - 5V, Menggunakan pembanding LM393 comparator yang stabil
7	Lampu LED		Lampu LED yang terhubung dengan kontroller.	15 watt, 110++ lm/W, 1580 lumen
8	Valve		Digunakan untuk mengatur aliran air.	Electric Water Solenoid Valve 12V DC NC 3/4" Air Water Control Switch
9	NodeMCU ESP8266		Micro Kontroller dengan modul wifi.	Mikrokontroller. ESP8266, Ukuran Board. 57 mmx 30 mm, Tegangan Input. 3.3 ~ 5V. GPIO, 13 PIN, Kanal PWM. 10 Kanal, 10 bit ADC Pin. 1 Pin,

				Flash Memory. 4 MB.
10	Tanaman Hias Tillandsia		Tempat tanaman hias tillandsia.	Ukuran tempat tanaman 1m x 1m



Gambar 6.10 Arsitektur Sistem Berdasarkan Lahan Asli

Arsitektur sistem perancangan berdasarkan kondisi lahan ditunjukkan dalam Gambar 4.8 terdiri dari beberapa sub sistem, yaitu sebagai berikut:

- Sub Sistem Kontroling  
Sistem Kontrol merupakan sistem utama dalam melakukan dan pengolahan data hasil dari 2 sensor (suhu dan kelembaban udara) yang tersambung ke

mikrokontroler dan diteruskan ke relay untuk mengatur pompa air, kran valve, dan lampu LED.

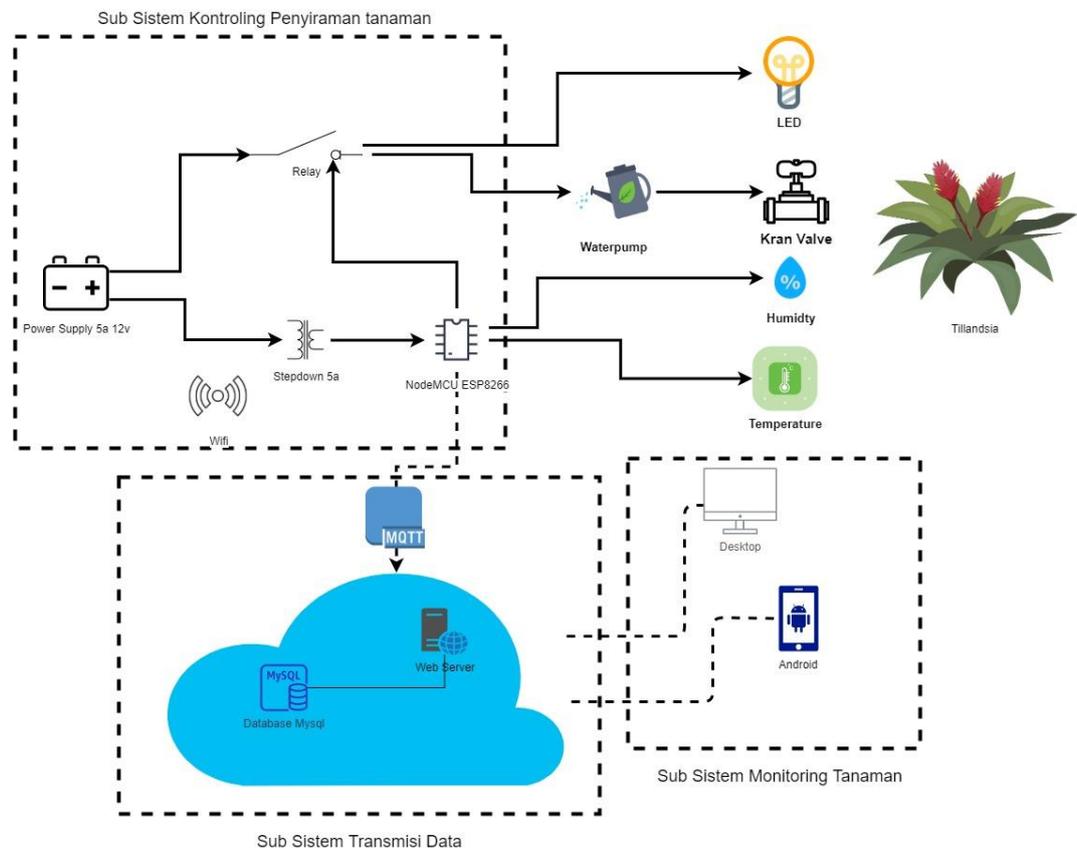
- Sub Sistem Transmisi Data

Sistem Monitoring Sistem transmisi data merupakan proses pertukaran data yang dimana mikrokontroler dengan *Access Point* sebagai gateway dan MQTT sebagai protokol komunikasi. Data olahan akan disimpan kedalam web server database untuk ditampilkan ke dalam sistem monitoring.

- Sub Sistem Monitoring

Sistem Monitoring merupakan sistem yang nantinya akan digunakan oleh pengguna dalam memonitoring perawatan. Sistem monitoring dibentuk berupa website dimana website tersebut menampilkan data waktu pencatatan yang dilakukan oleh sistem. Sub sistem monitoring tanaman *tillandsia* menampilkan data suhu udara, kelembapan udara, dan intensitas per waktu. Komunikasi data dilakukan antara NodeMCU ESP8266 dengan website. Penyimpanan pada database MySQL dengan Bahasa pemrograman PHP.

#### 4.5.4.2 Arsitektur Prototype



Gambar 4.5 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem prototipe ditunjukkan dalam Gambar 4.5 terdiri dari beberapa sub sistem, yaitu sebagai berikut:

- Sub Sistem Kontroling Penyiraman Tanaman

Sistem pengontrolan tanaman tillandsia yang diolah menggunakan algoritma *fuzzy* sugeno berdasar tiga data inputan sensor Mikrokontroller NodeMCU ESP8266 yaitu: Suhu udara, Kelembaban udara, dan intensitas cahaya. Kontrol penyiraman tanaman tillandsia berjalan sesuai algoritma *fuzzy* sugeno dengan output pengontrolan daya pompa untuk perintah digital melalui relay *board* untuk mematikan dan menyalakan pompa air( penyiraman menggunakan selang dengan *nozzle* di ujungnya ).

- Sub Sistem Transmisi Data

Sistem transmisi data merupakan proses pertukaran data yang dimana

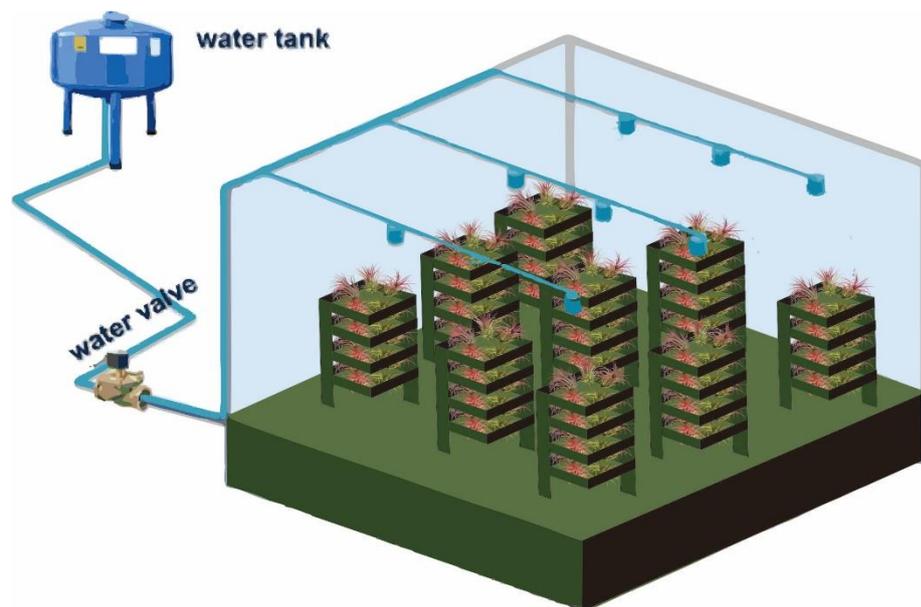
mikrokontroler dengan *Access Point* sebagai gateway dan MQTT sebagai protokol komunikasi. Data olahan akan disimpan ke dalam web server database untuk ditampilkan ke dalam sistem monitoring.

- Sub Sistem Monitoring Tanaman Tillandsia

Sub sistem monitoring tanaman tillandsia menampilkan data suhu udara, kelembapan udara, dan intensitas per waktu. Komunikasi data dilakukan antara NodeMCU ESP8266 dengan website. Penyimpanan pada database MySQL dengan Bahasa pemrograman PHP.

#### 4.5.2.1 Desain Prototype

Desain prototype untuk sistem ini diasumsikan sebagai sebuah *greenhouse*. Menggunakan kerangka persegi dan komponen umum untuk *greenhouse* yang memiliki dimensi panjang 40cm, lebar 25cm dan tinggi 28cm. Penempatan sensor dan NodeMCU ESP8266 (box warna hitam) berada di atas *greenhouse*, sedangkan pompa air ditempatkan di atas *greenhouse*. Berikut adalah layout dan desain prototype dari rancangan monitoring tanaman hias tillandsia dengan media mini *greenhouse*.



Gambar 6.11 Desain ilustrasi prototipe