

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN

Pada perancangan penelitian ini membutuhkan alat dan bahan untuk membuat sistem kontrol penyiram, monitoring suhu udara dan kelembapan media tanam pada *Aglaonema* sp, alat kontrol penyiram ini diharapkan akan mempermudah pemilik tanaman dengan mengirimkan perintah penyiram secara jarak jauh, karena pada tanaman *Aglaonema* sp hanya diperlukan penyiraman secukupnya tidak setiap hari sesuai kebutuhan idealnya tanaman *Aglaonema* sp memerlukan penyiraman dua hari sekali dan saat cuaca panas bisa disiram dua kali sehari. Untuk monitoring pada tanaman *Aglaonema* sp diharapkan dapat memonitor suhu dan kelembapan pada media tanam tersebut, dan hasil monitoring nantinya dapat dilihat secara langsung dengan menggunakan MQTT *dashboard* pada *android*. Maka berikut alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini :

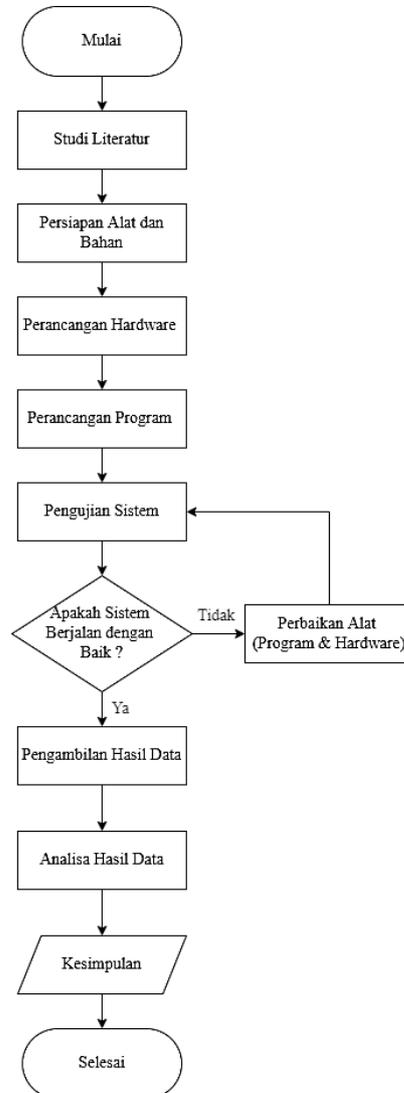
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan
1	Laptop
2	<i>Smartphone</i>
3	NodeMCU ESP8266
4	Sensor Suhu DHT11
5	<i>Capacitive Soil Moisture Sensor</i>
6	<i>Relay</i>
7	LED
8	Pompa air DC
9	Protokol MQTT
10	<i>MQTT Dashboard</i>
11	Arduino IDE

Pada tabel 3.1 telah disebutkan alat yang digunakan pada penelitian, laptop yang digunakan merek *acer* tipe *swift 3* Intel(R) Core(TM) i3-7020U CPU @ 2.30GHz, *smartphone android* yang digunakan merek *redmi* tipe 9C dengan versi android 10, NodeMCU ESP8266, Sensor Suhu DHT11, *capacitive soil moisture sensor* SEN0193, *relay*, 2 buah lampu led berwarna merah dan hijau, pompa air dc, protokol MQTT, aplikasi MQTT *dashboard* dan Arduino IDE.

3.2 ALUR PENELITIAN

Secara garis besar langkah – langkah penelitian dalam tugas akhir ini dapat dilihat dari *flowchart* pada gambar 3.1.



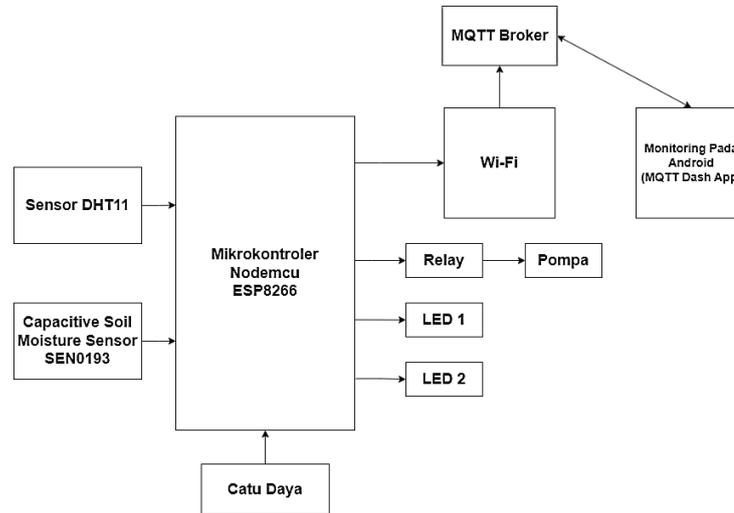
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

Pada pembuatan tugas akhir ini yaitu rancang bangun alat kontrol penyiram, monitoring suhu sekitar dan kelembapan media tanam tanaman *aglaonema* sp memiliki beberapa tahap penelitian yang akan dilakukan, seperti pada tahap pertama yaitu studi literatur, yang digunakan untuk mencari informasi dan referensi yang sesuai dengan topik tugas akhir. Tahap selanjutnya adalah perancangan *hardware* dari beberapa alat dan bahan yang dibutuhkan seperti *Capacitive Soil Moisture Sensor*, *Sensor DHT11*, *Relay Module* dan *Mikrokontroler NodeMCU ESP8266*. *Hardware* juga membutuhkan program yang berguna untuk menjalankan

alat sesuai perintah. Jika pengujian alat berhasil dilakukan akan dilanjutkan dengan pengambilan data yang kemudian dapat dianalisis dan diambil kesimpulannya.

3.3 BLOK DIAGRAM SISTEM

Proses untuk sistem yang dibuat pada tugas akhir berupa *input*, proses dan *output* dapat dilihat pada gambar 3.2.

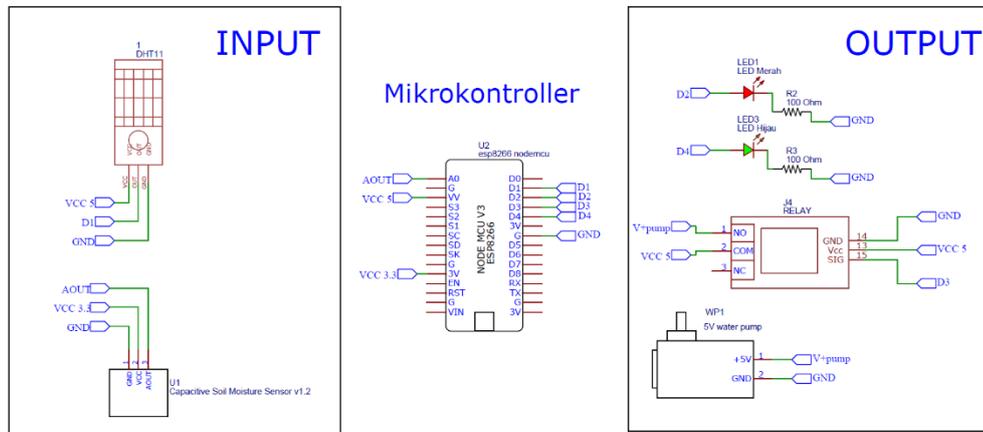


Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem

Pada Gambar 3.2 Blok diagram diatas merupakan perancangan sistem kontrol penyiram dan monitoring suhu beserta kelembapan pada media tanam tanaman *Aglaonema sp* menggunakan mikrokontroler Nodemcu ESP8266 yang memiliki fungsi sebagai otak dari sistem tersebut, nodemcu ESP8266 digunakan untuk mengontrol komponen *input* yang digunakan pada perancangan alat ini seperti sensor suhu DHT11 dan *capasitive soil moisture* sensor. Sensor suhu DHT11 bekerja dengan memantau nilai suhu pada lingkungan sekitar tanaman. *Capasitive soil moisture* sensor bekerja dengan memantau nilai kelembapan media tanaman. Hasil nilai indikator dari kedua sensor tersebut akan dikirim melalui protokol *Message Queue Telemetry Transport* (MQTT) yang terhubung ke aplikasi MQTT *dashboard* yang dapat dipantau melalui *smartphone* . Apabila kondisi tanaman dibawah ambang parameter , melalui aplikasi MQTT *dashboard* dapat memberikan perintah kepada *output* yaitu *relay* yang akan menyalakan pompa untuk menyiram, apabila kondisi *relay* mati lampu led merah akan menyala dan lampu led hijau menyala apabila *relay* menyala.

3.4 DESAIN PERANCANGAN *HARDWARE*

3.4.1 Pin Mapping dan Skematik Rangkaian

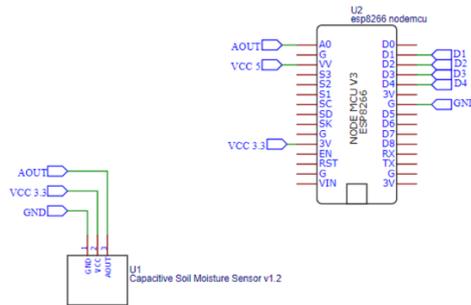


Gambar 3. 3 Skematik Diagram Sistem

Pada rangkaian skematik diatas, terdapat gabungan dari beberapa komponen yang dirancang melalui *software EasyEDA*. Skematik dibuat karena memiliki fungsi sebagai gambaran awal dari sebuah rancangan yang memudahkan penulis untuk membuat jalur koneksi pada pin-pin antar komponen. Rangkaian pada gambar 3.3 adalah gambar skematik perancangan rangkaian keseluruhan dari alat yang akan dibuat oleh penulis, perancangan ini dibuat dengan menghubungkan komponen – komponen seperti mikrokontroler Nodemcu ESP8266, sensor suhu DHT11, *capasitive soil moisture sensor*, LED sebagai lampu indikator beserta resistor 100 ohm, pompa air dan *relay*. Penjelasan *pin mapping* secara mendetail dan fungsi pin dari masing – masing komponen akan dijelaskan pada antarmuka mikrokontroler Nodemcu ESP8266 dengan komponen yang terhubung.

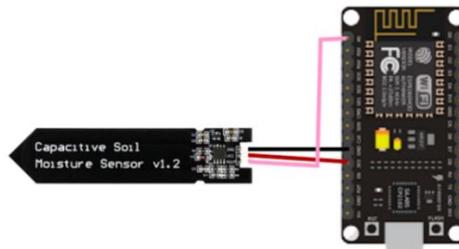
1) Antarmuka Nodemcu ESP8266 dan *Capacitive Soil Moisture Sensor*

Dalam perancangan pertama ini menunjukkan gambaran Nodemcu ESP8266 yang terhubung dengan *capasitive soil moisture sensor* yang berguna sebagai alat monitoring atau pemantauan kelembapan pada media tanam tanaman *Aglaonema sp*. Gambar 3.4 dan gambar 3.5 menggambarkan antarmuka antara Nodemcu ESP8266 dengan *capasitive soil moisture sensor* yang saling terhubung.



Gambar 3. 4 Skematik Rangkaian Nodemcu ESP8266 dengan Capacitive Soil Moisture Sensor

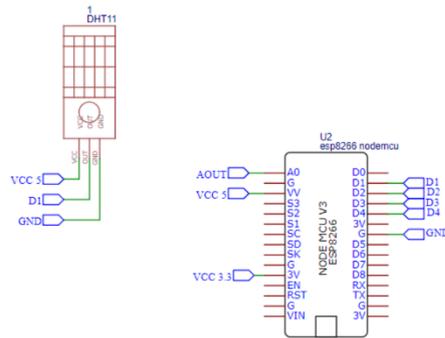
Fungsi dari masing – masing pin pada Nodemcu ESP8266 yang terhubung dengan *capasitive soil moisture* sensor yang pertama pin A yaitu analog *output* yang dihubungkan pada pin analog A0 pada Nodemcu ESP8266, yang kedua adalah kaki positif (anoda) sebagai sumber tegangan positif yang dihubungkan pada tegangan VCC 3.3 pada Nodemcu ESP8266 dan yang terakhir adalah kaki negatif (katoda) sebagai sumber tegangan negatif dari sensor yang dihubungkan dengan pin GND sebagai *grounding* pada Nodemcu ESP8266.



Gambar 3. 5 Wiring Diagram Nodemcu ESP8266 dengan Capacitive Soil Moisture Sensor

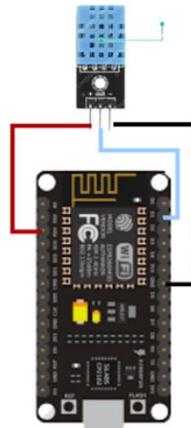
2) Antarmuka Nodemcu ESP8266 dan Sensor DHT11

Dalam perancangan kedua ini menunjukkan gambaran Nodemcu ESP8266 yang terhubung dengan sensor DHT11 yang berguna sebagai alat monitoring atau pemantauan suhu sekitar tanaman *Aglaonema* sp. Gambar 3.6 dan gambar 3.7 menggambarkan antarmuka antara Nodemcu ESP8266 dengan sensor DHT11 yang saling terhubung.



Gambar 3. 6 Skematik Rangkaian Nodemcu ESP8266 dengan Sensor DHT11

Sensor DHT11 memiliki 4 pin yaitu VDD, Data, NC dan GND, namun pin NC pada sensor ini tidak digunakan karena tidak terhubung atau *no connection*. Fungsi dari masing – masing pin pada Nodemcu ESP8266 yang terhubung dengan sensor DHT11 yang pertama yaitu pin GND sebagai *grounding* dari sumber tegangan negatif sensor yang dihubungkan dengan pin GND pada Nodemcu ESP8266, yang kedua adalah pin data yang dihubungkan dengan pin D1 pada Nodemcu ESP8266 digunakan sebagai pin digital *output* dan yang terakhir pin VDD dihubungkan dengan pin VCC 5 pada Nodemcu ESP8266 sebagai tegangan positif.

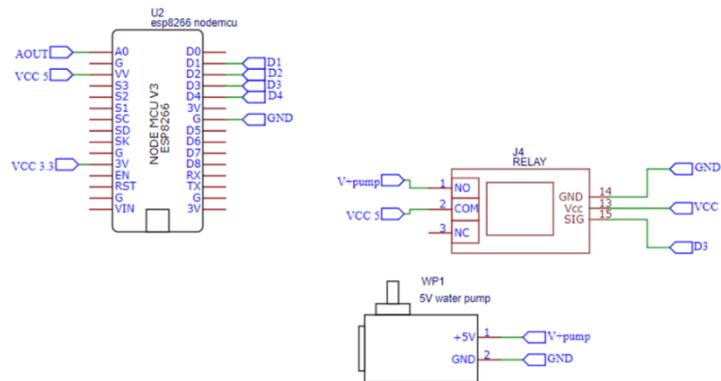


Gambar 3. 7 Wiring Diagram Nodemcu ESP8266 dengan Sensor DHT11

3) Antarmuka Nodemcu ESP8266, Relay dan Pompa

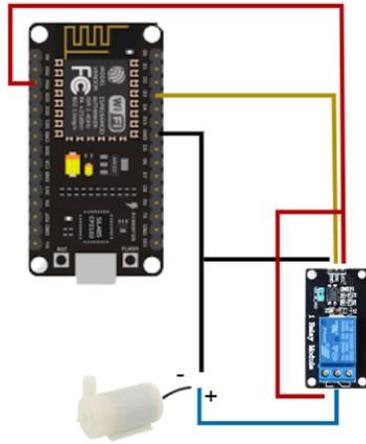
Dalam perancangan ketiga ini menunjukkan gambaran Nodemcu ESP8266 yang terhubung dengan *relay* dan pompa air. *Relay* sebagai *switch on /off* atau saklar untuk pompa air dc yang hanya akan menyala jika di aktifkan melalui

perintah “siram”. Gambar 3.8 dan gambar 3.9 menggambarkan antarmuka antara Nodemcu ESP8266 dengan *relay* dan pompa yang saling terhubung.



Gambar 3. 8 Skematik Rangkaian Nodemcu ESP8266 dengan *Relay* dan Pompa

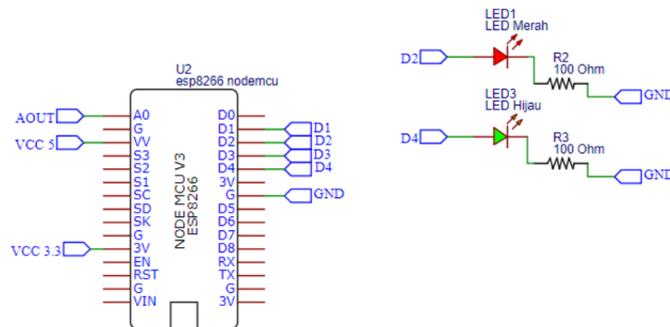
Pada *relay* module memiliki 3 buah pin yaitu VCC, GND, dan IN (*Input*), yang pertama adalah pin VCC terhubung dengan pin VCC 5 yang berfungsi sebagai *power supply*, yang kedua adalah pin GND sebagai *grounding* dari sumber tegangan negatif *relay* yang dihubungkan dengan pin GND dan yang ketiga pin IN yang terhubung dengan pin D3 sebagai *input* untuk mengaktifkan *relay* atau *relay trigger*. Karena *relay* yang digunakan adalah *relay* module maka terdapat 3 terminal block yaitu NC, COM dan NO, pada NC (*Normally Closed*) tidak terhubung dengan pin manapun karena pada NC adalah kondisi awal atau kondisi dimana *relay* dalam posisi tertutup karena tidak menerima arus listrik, yang kedua adalah COM (*Common*) yang terhubung dengan pin VCC 5 dimana terminal umum ini sebagai penerima *power supply*, dan yang ketiga adalah NO (*Normally Open*) sebagai pin V+pump yang berfungsi sebagai pembuka terminal *relay* dimana kondisi *relay* dalam posisi terbuka karena menerima arus listrik sebesar 5V dan kondisi yang ada. Sedangkan pada pompa air memiliki 2 buah pin yaitu 5V dan GND, pin 5V terhubung dengan pin V+pump yang berfungsi sebagai pengaktif pompa apabila mendapat perintah “siram” dan yang kedua adalah pin GND sebagai *grounding* dari sumber tegangan negatif yang dihubungkan dengan pin GND.



Gambar 3. 9 Wiring Diagram Nodemcu ESP8266 dengan *Relay* dan Pompa

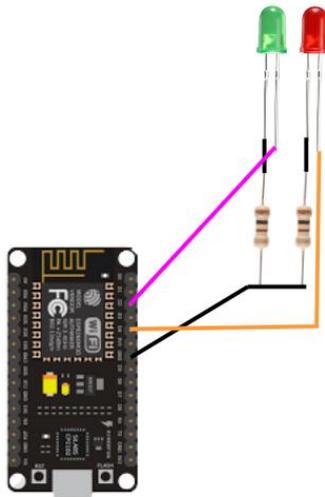
4) Antarmuka Nodemcu ESP8266 dan Lampu LED

Dalam perancangan ketiga ini menunjukkan gambaran Nodemcu ESP8266 yang terhubung dengan *relay* dan 2 buah lampu led. Gambar 3.10 dan gambar 3.11 menggambarkan antarmuka antara Nodemcu ESP8266 dengan dua buah lampu led yang saling terhubung. Lampu LED dengan warna indikator yang berbeda memiliki fungsi yang berbeda juga yaitu saat pompa air menyala lampu LED hijau akan menyala dan saat pompa mati lampu LED merah akan menyala.



Gambar 3. 10 Skematik Rangkaian Nodemcu ESP8266 dengan Lampu LED

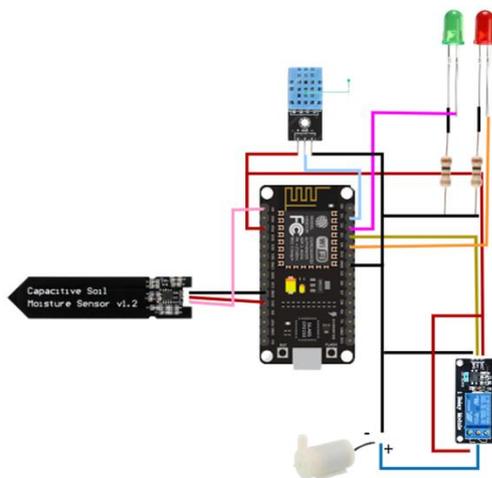
Pada led memiliki 2 buah kaki positif (anoda) dan kaki negatif (katoda) yang terhubung dengan pin digital dan diberi penguat resistor dengan nilai 100 ohm pada masing-masing led, pada led merah kaki positif terhubung dengan pin D2 kaki negatif terhubung dengan GND dan pada led hijau kaki positif terhubung dengan pin D4 kaki negatif terhubung dengan GND .



Gambar 3. 11 Wiring Diagram Nodemcu ESP8266 dengan LED

3.4.2 Desain Alat

Setelah perancangan skematik dari semua komponen yang diperlukan untuk alat, selanjutnya merancang perangkat keras berupa desain alat yang akan dibuat agar penulis dapat memiliki gambaran. Gambar 3.10 merupakan desain alat keseluruhan yang dibuat, komponen yang digunakan adalah 1 buah mikrokontroler Nodemcu ESP8266, 1 *soil moisture sensor*, 1 sensor DHT11, 1 *relay module*, pompa air, 2 buah LED berwarna merah dan hijau dan 3 buah resistor bernilai 100 Ohm. Setelah jalur koneksi pin antar komponen sudah dirangkai, seluruh komponen digabungkan supaya terhubung dengan 1 mikrokontroler Nodemcu ESP8266 dan menggunakan tegangan *input* dari sumber tegangan listrik secara langsung.



Gambar 3. 12 Desain Perancangan Alat

Tabel 3. 1 Pin yang Terhubung dengan Mikrokontroler

Nodemcu ESP8266	Soil Moisture Sensor	DHT 11	Relay	LED Merah	LED Hijau
D1	-	OUT	-	-	-
D2	-	-	-	Anoda	-
D3	-	-	IN	-	-
D4	-	-	-	-	Anoda
A0	OUT	-	-	-	-
VCC 5	-	VCC	VCC	-	-
VCC 3.3	VCC	-	-	-	-
GND	GND	GND	GND	Katoda	Katoda

3.5 PERANCANGAN SISTEM PADA MQTT *BROKER*

Secara garis besar langkah – langkah kerja sistem pada MQTT *broker* dapat dilihat dari *flowchart* pada gambar 3.13.



Gambar 3. 13 *Flowchart* Sistem pada MQTT *Broker*

Pada *flowchart* sistem MQTT *broker* yang ditunjukkan pada gambar 3.13 diatas, bisa mengendalikan atau mengontrol *relay* untuk bisa dinyalakan. Sistem akan mengirim data atau *publish* yang dapat mengontrol *relay* dengan perintah 0/1.aplikasi MQTT *dashboard* yang sudah terhubung dengan *server* MQTT *broker* akan menerima data atau *subscribe* dari alat yang kemudian akan ditampilkan berdasarkan topik. Topik yang pertama adalah status koneksi, akan ditampilkan status koneksi *server* MQTT sedang dalam kondisi tersambung atau tidak. Topik kedua adalah *temperature*, nilai suhu udara dari sensor yang terdapat pada alat akan ditampilkan. Topik ketiga adalah kelembapan tanah, nilai kelembapan tanah dari sensor yang terdapat pada alat akan ditampilkan. Topik yang keempat adalah peringatan, apabila kondisi kelembapan tanah >50% maka akan ditampilkan peringatan “Sudah disiram” dan sebaliknya apabila kondisi tanah <50% akan ditampilkan peringatan “Perlu disiram”. Topik kelima adalah kondisi *relay*, apabila *relay* dalam kondisi menyala atau 1 akan ditampilkan kondisi “Relay ON” dan sebaliknya jika *relay* tidak menyala ditampilkan kondisi “Relay OFF”.