

Sistem Penyemprotan Air dan Nutrisi Otomatis Berbasis IoT Pada Tanaman Cabai Merah Dalam Pot

Dhiya Romiz Albasith, Liman Hartawan S.T., M.T.

Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email : romiz.elbasith2413@gmail.com

Received DD MM YYYY | Revised DD MM YYYY | Accepted DD MM YYYY

ABSTRAK

Masalah yang sering dihadapi di bidang pertanian adalah berkurangnya lahan pertanian yang sudah menjadi pemukiman. Para petani mengharapkan sebuah alat atau teknologi yang dapat membantu pekerjaan petani, sehingga penulis mempunyai idea membuat alat smart farming untuk penyemprotan otomatis yang memudahkan warga dalam pertanian.

Penulis membuat alat sistem otomatis yang menjaga kelembaban tanah pada tanaman cabai merah menggunakan sistem kendali NodeMCU sebagai otak dari alat yang dapat dipantau melalui Smartphone dengan menggunakan aplikasi Blynk. Alat yang sudah dibuat bekerja ketika NodeMCU mendapatkan sinyal WIFI untuk menerima dan mengolah data. Soil Moisture sensor berfungsi untuk mendeteksi kelembaban tanah pada tanaman cabai merah agar terjaga pada 60-80%, proses penyuntikan untuk memberikan nutrisi secara otomatis lalu di mixing menggunakan motor DC dan propeller. Kemudian sensor akan mengirimkan data ke NodeMCU, setelah diolah data akan dikirimkan ke server aplikasi Blynk. Hasil pengujian Soil Moisture didapatkan nilai 62,5% yang berarti kondisi tanah dalam keadaan lembab.

Kata kunci: Tanaman Cabai Merah, Smart Farming, NodeMCU, Blynk.

ABSTRACT

The problem that is often faced in agriculture is the reduction of agricultural land that has become a settlement. Farmers expect a tool or technology that can help farmers work, so the author has the idea of making a smart farming tool for automatic spraying that makes it easier for residents to do farming.

The author makes an automatic system tool that maintains Soil Moisture in red chili plants using the NodeMCU control system as the brain of the tool that can be monitored via a Smartphone using the Blynk application. The tool that has been made works when the NodeMCU gets a WIFI signal to receive and process data. Soil Moisture sensor serves to detect Soil Moisture in red chili plants to maintain at 60-80%, the injection process to provide nutrients automatically and then mixed using a DC motor and propeller. Then the sensor will send data to the NodeMCU, after processing the data will be sent to the Blynk application server. The results of Soil Moisture testing obtained a value of 62.5%, which means that the soil condition is moist.

Keywords: Red Chili Plants, Smart Farming, NodeMCU, Blynk.

1. PENDAHULUAN

Ragam dan jenis budidaya pertanian yang dilakukan masyarakat juga kian banyak. Mulai dari sayuran, buah-buahan, dan berbagai jenis tanaman yang tersebar di Indonesia. Teknologi menanam buah dalam pot sudah bukan menjadi hal baru lagi di dunia pertanian. Kini sudah banyak petani yang menggunakan metode menanam dalam pot untuk proses produksi pertanian. Salah satu jenis buah, yaitu cabai. Alternatif penyediaan cabai bagi masyarakat pada saat harga cabai sedang naik yaitu dengan penanaman cabai di dalam pot. Hal tersebut dikarenakan penanaman cabai di dalam pot tidak memerlukan tempat yang luas.

Teknik menanam buah di dalam pot membutuhkan perhatian ekstra, terutama untuk menjaga nutrisi dan kandungan air pada tanah yang digunakan. Sehingga, dibutuhkan penyemprotan air dan nutrisi yang tepat untuk tumbuh kembang tanaman tersebut. Penyemprotan dibidang pertanian bertujuan untuk memberi nutrisi dan melindungi tanaman dari hama. Ketika otomatisasi dapat dilakukan secara terus menerus tanpa mengenal waktu, hal ini dapat digunakan atau dimanfaatkan untuk membantu pekerjaan yang bersifat rutinitas **(Tullah, Sutarman, Setyawan, 2019)**.

Dalam hal ini penulis ingin membuat alat penyemprot otomatis yang akan digerakan oleh mikrokontroller NodeMCU dan sensor kelembaban tanah. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui kelembaban tanah yang didapatkan agar air menyemprotkan secara otomatis ketika tanah dalam keadaan kering. NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroller dan juga koneksi internet (WIFI). Dengan demikian, NodeMCU yang digunakan dalam penelitian ini adalah NodeMCU ESP8266 dan menggunakan sensor kelembaban tanah yang akan disambungkan ke internet lalu bisa dikontrol melalui Smartphone.

Saat ini perkembangan teknologi internet telah memunculkan teknologi IoT (*Internet of thing*). Internet of thing menjadi bagian penting dalam Smart Farming. IoT (*Internet of thing*) dapat mengkoneksikan suatu peralatan dengan Internet untuk menjalankan berbagai fungsi. Kekuatan IoT cocok sekali di implementasikan pada bidang pertanian karena karakteristik bidang pertanian, yang berpotensi sekali disentuh oleh IoT **(Komaludin, 2018)**. IoT dalam penelitian ini akan dioperasikan menggunakan aplikasi blynk. Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol NodeMCU, Arduino, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain. Blynk akan dibuat online dan siap untuk *Internet of things* **(Maulana, 2020)**.

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "SISTEM PENYEMPROTAN AIR DAN NUTRISI OTOMATIS BERBASIS IOT PADA TANAMAN CABAI MERAH DALAM POT". Hal itu dikarenakan untuk dapat memudahkan petani yang menanam buah dalam pot. Sehingga buah yang dihasilkan akan bertumbuh dengan cepat dan memiliki kualitas yang bagus.

2. METODOLOGI

2.1 Potensi Dan Masalah

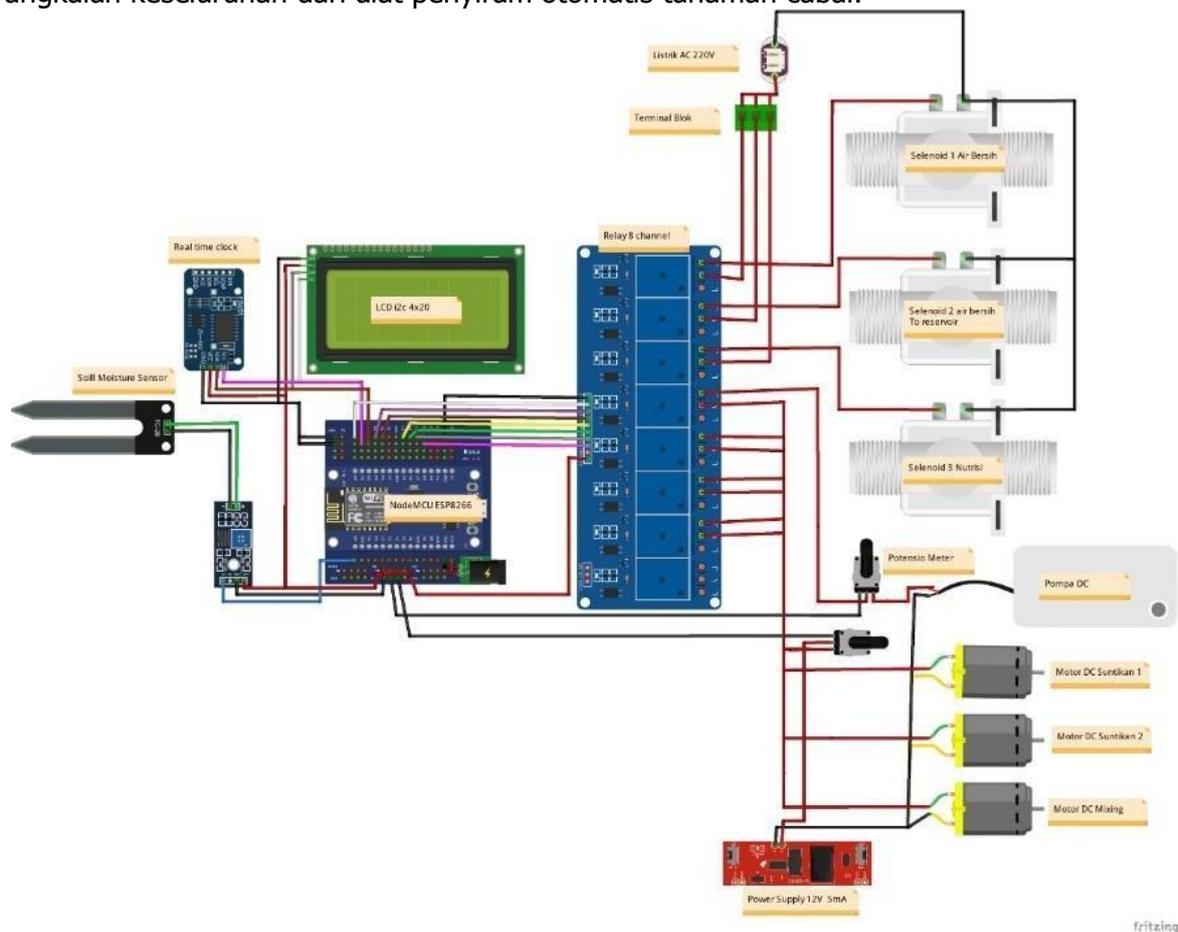
Berdasarkan studi literatur didapatkan permasalahan penyiraman tanaman cabai merah dalam pot yang masih manual karena memiliki beberapa kekurangan seperti penyiraman tidak mengetahui kelembaban tanah pada tanaman cabai merah.

Sistem Penyemprotan Air dan Nutrisi Otomatis Berbasis IoT Pada Tanaman Cabai Merah Dalam Pot

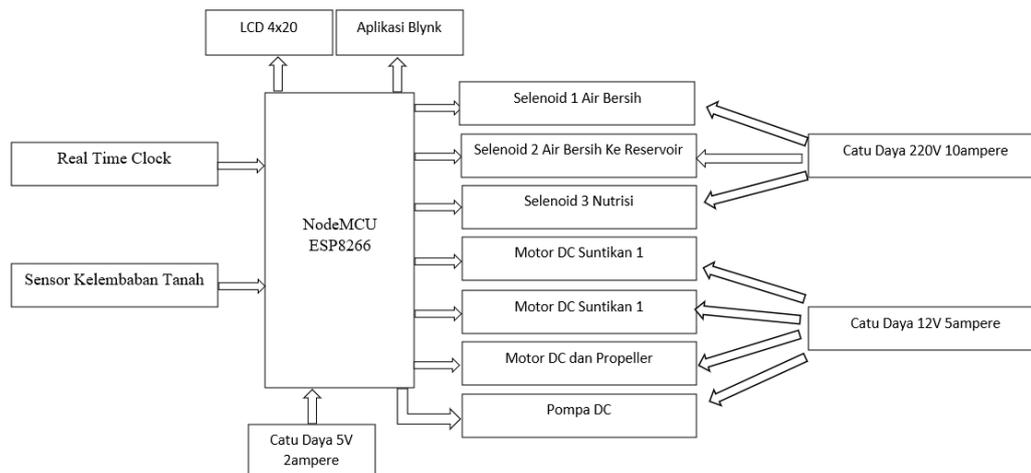
2.2 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Alat penyiram otomatis tanaman ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU esp8266 sebagai pengontrol utama dari rangkaian-rangkaian elektronika yang digunakan, NodeMCU esp8266 ini memiliki input sebagai masukan dan output sebagai keluaran yang dapat mengendalikan komponen-komponen dan peralatan elektronika. Dalam penelitian ini, digunakan capacitive Soil Moisture sensor, real time clock sebagai masukan (*input*), sedangkan sebagai keluaran (*output*) terdiri dari relay untuk menghidupkan dan mematikan pompa air, liquid crystal display (LCD) untuk menampilkan hasil pembacaan sensor kelembaban tanah, serta status pompa air, aplikasi blynk untuk membaca kelembaban tanah melalui jaringan internet menggunakan *Smartphone*.

Pembuatan skematik rangkaian keseluruhan dilakukan menggunakan *software Fritzing*. Pembuatan skematik ini bertujuan untuk mempermudah proses menghubungkan NodeMCU esp8266 dengan komponen-komponen input dan output dan dapat mengatur penggunaan kabel-kabel sehingga dapat menjadi lebih rapih. Berikut hasil dari pembuatan skematik rangkaian keseluruhan dari alat penyiram otomatis tanaman cabai.



Gambar 1. *Wiring Diagram*



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

2.4 Diagram Alir Penelitian

Berikut merupakan diagram alir yang peneliti buat:

1. Tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman cabai merah di dalam pot, sistem kendali atau otak pada mikrokontroler menggunakan NodeMCU ESP8266, lalu nutrisi cabai yang digunakan yaitu nutrisi AB-Mix, kelembaban tanah yang sesuai untuk penanaman cabai merah yaitu 60-80% dan juga pot yang akan digunakan dalam penelitian ini menggunakan 3 buah pot ukuran 50 x 16 x 14 cm.
2. Perakitan rangkaian elektronika dari sistem yang akan dibangun, terdiri dari papan nodemcu esp8266, Komponen masukan (*input*) terdiri atas sensor kelembaban tanah. Komponen proses terdiri dari modul RTC (*Real Time Clock*). Dan juga komponen keluaran (*output*) yang terdiri atas LCD (*Liquid Crystal Display*), rangkaian relay, selenoid, pompa air dan nutrisi.
3. Pembuatan alat, proses pengecekan rangkaian elektronika yang telah dinyatakan berfungsi dengan baik lalu disusun sesuai ketentuan.
4. Pemrograman nodemcu, menerapkan program untuk menjalankan sistem yang telah dirangkai.
5. Evaluasi dan pengujian alat apabila alat sudah berhasil bekerja dengan baik maka pengujian dianggap selesai.
6. Hasil yang diperoleh setelah pengujian alat selanjutnya dianalisis data yang sudah didapat dari pengujian.
7. Kesimpulan yaitu menyimpulkan hasil penelitian dengan menjawab tujuan dari penelitian ini.

2.5 Komponen Yang Digunakan

A. Komponen Sistem Otomatis

Adapun komponen sistem otomatis yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain :

1. NodeMCU ESP8266 berfungsi untuk menerima data dan memerintahkan sensor.
2. Soil Moisture sensor berfungsi untuk membaca kelembaban tanah pada tanaman cabai merah.
3. LCD 20x4 i2c berfungsi untuk menampilkan waktu dan kelembaban tanah.
4. Real Time Clock berfungsi untuk memerintahkan alat penyemprotan sesuai waktu yang telah ditentukan.
5. Relay 8 channel berfungsi untuk menggerakkan outputan seperti selenoid, motor DC dan Pompa DC.
6. Power supply 12V dan 5V, menggunakan 2 *power supply*, untuk merubah arus AC menjadi arus DC.

7. Dimmer berfungsi untuk menaik turunkan arus listrik.
8. Kabel downloader berfungsi untuk mengirimkan data ke mikrokontroller.

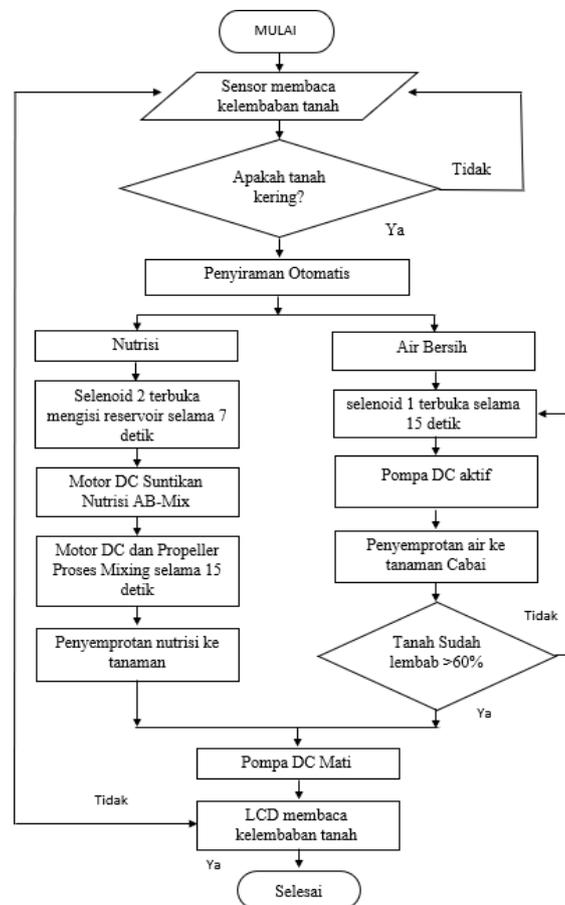
B. Aktuator

Adapun aktuator yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain :

1. Selenoid valve 1/2 inch
2. Motor DC
3. Pompa DC

2.6 Perancangan Prinsip Kerja Alat

Perancangan sistem diterapkan dalam suatu diagram alir yang menjelaskan bagaimana alur kerja dari sistem alat yang akan dirancang, agar sistem dapat bekerja dengan teratur dan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Gambar diagram perancangan kerja sistem penyemprotan otomatis:



Gambar 3. Diagram Alir Prinsip Kerja Alat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Hardware

Pengujian *Hardware* "Sistem Penyemprotan Air Dan Nutrisi Otomatis Berbasis Iot Pada Tanaman Cabai Merah Dalam Pot" dilakukan untuk mengetahui fungsi dari alat dan kinerja masing-masing komponen yang telah di pasang serta menguji kelayakan alat. Hasil dari pengujian alat serta pengambilan data tersebut diharapkan mampu mendapatkan data yang benar dan berharap alat bekerja sesuai dengan fungsi yang diharapkan.

1. Pengujian *Power supply*

Tabel 1. Pengujian *Power supply* 12V 5A

Catu Daya	Pengujian Ke-	Tegangan (Volt)	Tegangan Terukur (Volt)	Selisih (Volt)	Error (%)
Power supply	1	12	12,2	0,2	1,6
	2	12	12,3	0,3	2,5
	3	12	12,2	0,2	1,6

Data tabel 1 menunjukkan hasil dari pengujian *Power supply* 12V 5A untuk mengetahui tegangan keluaran dari *power supply*, menggunakan multimeter digital sanwa CD800a. Output dari *power supply* digunakan untuk sumber listrik untuk kontrol dan pompa.

Tabel 2. Pengujian *Power supply* 5V 2A

Catu Daya	Pengujian Ke-	Tegangan (Volt)	Tegangan Terukur (Volt)	Selisih (Volt)	Error (%)
Power supply	1	5	5,1	0,1	0,1
	2	5	5,2	0,2	0,2
	3	5	5,1	0,1	0,1

Data tabel 2 menunjukkan hasil dari pengujian *power supply* 5V 2A untuk mengetahui tegangan keluaran dari *power supply*, menggunakan multimeter digital sanwa CD800a. Output dari *power supply* digunakan untuk sumber listrik untuk kontrol dan pompa.

2. Pengujian NodeMCU ESP8266

Tabel 3. Pengujian NodeMCU ESP8266

Pengujian	Spesifikasi NodeMCU ESP8266		Pengukuran NodeMCU ESP8266		Error	
	Vin	Vout	Vin	Vout	Vin	Vout
Tanpa Beban	5	5	4,55	4,55	0,45	0,45
Dengan Beban	5	5	4,93	4,94	0,07	0,06

Pengujian NodeMCU ini menggunakan alat ukur multimeter digital sanwa CD800a. Dapat dilihat pada spesifikasi dan pengukuran serta pada pengujian tanpa beban dan dengan beban dapat dilihat perbedaan dari keduanya dan pada *error* juga diperlihatkan nilai error pada NodeMCU dengan menggunakan beban dan tanpa beban. Hal ini dikarenakan NodeMCU yang sering digunakan dalam kegiatan tugas akhir dan pengujian yang mana pernah terjadinya human error yang dilakukan pemilik dalam mencoba dan belajar yang menyebabkan kualitas alat menjadi tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dengan terdapatnya error hal ini tidak berpengaruh besar terhadap kinerja sensor Soil Moisture sensor, RTC, LCD, serta sistem kinerja alat lainnya yang menggunakan NodeMCU.

3. Pengujian Soil *Moisture* sensor

Tabel 4. Hasil Pengukuran Soil *Moisture* sensor

Pengukuran Sensor Kelembaban Tanah Pada 1 Menit 10 Kali		
No	Menit	Hasil Kelembaban
1	Menit ke-1	52%
2	Menit ke-2	53%
3	Menit ke-3	55%
4	Menit ke-4	59%
5	Menit ke-5	61%
6	Menit ke-6	65%

7	Menit ke-7	69%
8	Menit ke-8	70%
9	Menit ke-9	70%
10	Menit ke-10	71%

Pengujian *Soil Moisture* sensor dilakukan dengan memasang sensor pada tanah dalam pot yang berukuran 50 x 16 x 14 cm, posisi *Soil Moisture* pada tanah yang sama. Memasukan *Soil Moisture* sensor pada tanah, sensor mengharapkan hasil nilai data berupa kelembaban yang terdapat pada tanah tersebut.

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{625}{10} = 62,5\%$$

Pengujian Sensor *Soil Moisture* yang hasilnya terdapat pada tabel 4. Dimana jika sensor kelembaban tanah ini ditancapkan pada tanah yang kering maka nilai persennya kecil dan jika sensor ini diletakan pada tanah yang basah maka nilai persennya akan besar. Pada kondisi tanah yang basah yang tercampur oleh kotoran hewan ternak dan pupuk kompos pada pembusukan dedaunan rata rata nilai kelembaban yang dapat diukur oleh Sensor *Soil Moisture* sebesar 62,5%

4. Pengujian Relay

Tabel 5. Hasil Pengujian Tegangan Relay

Pin Input	Input	Aktuator
Input 1	HIGH	Solenoid Valve 1 : ON
	LOW	Solenoid Valve 1 : OFF
Input 2	HIGH	Solenoid Valve 2 : ON
	LOW	Solenoid Valve 2 : OFF
Input 3	HIGH	Solenoid Valve 3 : ON
	LOW	Solenoid Valve 3 : OFF
PoInput 4	HIGH	Pompa DC : ON
	LOW	Pompa DC : OFF
Input 5	HIGH	Motor DC Suntikan : ON
	LOW	Motor DC Suntikan : OFF
Input 6	HIGH	Motor DC Suntikan : ON
	LOW	Motor DC Suntikan : OFF
Input 7	HIGH	Motor DC Mixing: ON
	LOW	Motor DC Mixing : OFF

Data tabel 5 menunjukkan pengujian relay bertujuan untuk mengetahui aktif dan non aktif pada modul relay. Ketika lampu indikator relay mati menandakan relay sedang ON dan ketika lampu indikator relay nyala menandakan relay OFF, bisa kita lihat pada tabel 7 menandakan relay ON lampu indikator relay dalam keadaan mati.

5. Pengujian RTC

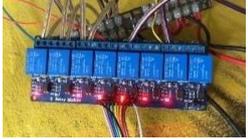
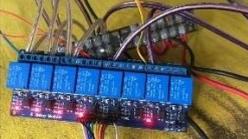
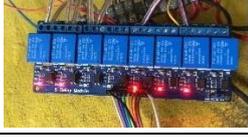
Tabel 6. Pengujian RTC

Modul	Pengujian Ke-	Waktu (jam)	Waktu (RTC)	Selisih
DS3231	1	07:00	07:01	1 Menit
	2	17:00	17:01	1 Menit

Data tabel 6 menunjukkan hasil pengujian dari modul RTC DS3231. Waktu pada jam dibandingkan dengan waktu yang ada pada modul RTC DS3231 dengan selisih 1 menit bisa kita dilihat contoh pada tampilan pengujian tabel 8, pada jam Hp dan Jam RTC pada tampilan LCD. Selisih 1 menit, dikarenakan proses waktu upload program.

6. Pengujian LCD i2c

Tabel 7. Pengujian LCD Pada saat penyiraman Nutrisi

Tampilan LCD	Tampilan Relay	Keterangan
		Solenoid 2 aktif
		Motor DC Suntikan aktif
		Motor DC mixing Aktif
		Solenoid 3 aktif
		Pompa aktif

keterangan : ketika lampu relay menyala menandakan OFF dan ketika lampu relay mati menandakan ON

7. Pengujian Blynk

Pada pengujian ini modul wi-fi ESP8266 digunakan untuk menerima perintah jarak jauh melalui Smartphone (remote control) : menggunakan jaringan internet melalui aplikasi BLYNK. Berikut kode program untuk menghubungkan jaringan Wi-Fi ke ESP8266 dengan menggunakan jaringan internet dan terkoneksi dengan aplikasi blynk dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini:

```

#include <WiFi.h>
#include <Wire.h>
#include <SPI.h>
#include <RTClib.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#define BLYNK_PRINT Serial
// coding start
const char ssid = "BlynkWiFi";
const char password = "BlynkWiFi1234";
const char auth = "u8iM66-Emmaun_u8u0u8yE5az20u8";
WiFiServer server(8080); //port 8080
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
BlynkTimer timer;
uint8_t RELAY_PIN = 0;
// BlynkTimer timer;
Output Serial Monitor
writing at 0x00000000... (0 B)
write 20704 bytes (20261 compressed) at 0x00000000 in 19.3 seconds (effective 123.3 MB/s)....
hash of data verified.
Leaving...
hard resetting via RTS pin...
upload complete.
    
```

Gambar 4. Program Blynk

Pada gambar 4 diatas dapat dilihat data unggahan modul Wi-Fi ESP8266, agar terkoneksi dengan hotspot yang terhubung dengan jaringan internet dan terkoneksi dengan aplikasi blynk. Setelah Wi-Fi terkoneksi dengan ESP8266 maka otomatis access yang dilakukan pada sensor kelembaban tanah akan masuk notifikasi kepada Smartphone baik melalui aplikasi blynk atau melalui pesan email serta melihat kelembaban terupdate pada

Sistem Penyemprotan Air dan Nutrisi Otomatis Berbasis IoT Pada Tanaman Cabai Merah Dalam Pot

aplikasi blynk. Berikut tampilan aplikasi blynk pada Smartphone dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini:



Gambar 5. Tampilan Aplikasi Blynk

Tabel 8. Data Kelembaban Pada Blynk Dengan LCD

Jam	Data kelembaban di LCD	Data kelembaban di Blynk	Error	Tampilan Pengujian	Keterangan
09:46	63%	63%	-		Kelembaban disetiap perangkat tetap sama, hanya saja perbedaanya terdapat pada delay masuk pada apikasi blynk yang harus di reload terlebih dahulu
09:47	65%	63%	2%		
09:47	68%	63%	5%		
09:48	72%	63%	9%		

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan, pengujian dan analisa yang di peroleh, telah dapat di simpulkan bahwa yang harus diperhatikan dalam penyiraman tanaman cabai dalam pot yaitu kelembaban tanah dan kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman cabai merah. . Pertumbuhan tanaman cabai sangat bergantung pada parameter tersebut, apabila tidak diperhatikan maka pertumbuhan tanaman akan terhambat bahkan mati. Disini penulis membuat alat penyemprotan secara otomatis untuk tanaman cabai merah, sehingga ketika kelembaban tanah dibawah 60% maka penyiraman akan otomatis menyala, pengukuran kelembaban tanah menggunakan Soil Moisture sensor yang sudah diprogram sesuai kebutuhan tanaman cabai merah. Dari hasil pengujian power supply dengan tegangan 12V dengan tegangan terukur didapatkan 12,2V adanya selisih 0,2V menghasilkan nilai error 1,6%. Dilakukan tiga kali pengujian dengan mendapatkan hasil rata-rata error 1,9% dan dari hasil pengujian power supply dengan tegangan 5V dengan tegangan terukur didapatkan 5,1V adanya selisih 0,1V menghasilkan nilai error 0,1%. Dilakukan tiga kali pengujian dengan mendapatkan hasil rata-rata error 0,13%. Lalu bisa dilihat dari spesifikasi NodeMCU Vin 5V dan Vout 5V dengan pengukuran yang diukur setelah diberi beban Vin 4,93V dan Vout 4,93V, jadi penggunaan NodeMCU masih dalam batas wajar, tidak melebihi spesifikasi. Dari hasil pengujian Soil Moisture sensor mengukur kelembaban tanah melakukan pengukuran 10 kali pengukuran setiap 1 menit, didapatkan hasil nilai rata-rata 62,5% yang berarti kondisi tanah dalam keadaan lembab.

DAFTAR PUSTAKA

- Komaludin, D. (2018). *Penerapan Teknologi Internet of thing (IoT) pada Bisnis Budidaya Tanaman Hidroponik sebagai Langkah Efisiensi Biaya Perawatan*. 682-690.
- Maulana, R. (2020). Perancangan Sistem Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Hidroponik dengan Mikrokontroler NodeMCU Berbasis IoT. *Jurnal Fidelity*, 79-92.
- Meji, M. (2018). *Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduiono Pada Rumah Tanaman*. 1-107.
- Tullah, R., Sutarman., & Setyaan, A. H. (2019). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno pada Toko Tanaman Hias Yopi. *Jurnal Sisfotek Global*, 9(1), 100-105.