

**PEMANFAATAN IOT UNTUK OTOMATISASI PENYIRAM TANAMAN
TOMAT DAN PEMANTAUAN KELEMBAPAN TANAH**

Yayan Hendrian, Rizki Maulana Saefudin, Nicko Meltha
Universitas Bina Sarana Informatika
(Naskah diterima: 20 November 2021, disetujui: 28 Desember 2021)

Abstract

*Plants are part of the living ecosystem. Without plants, living things on earth cannot live properly because of the oxygen produced by plants. Plants consist of various types, one of which is *Solanum lycopersicum* or commonly called tomato. Soil moisture is the most important factor in plant growth, fertile soil will produce productive plants, and tomato plants produced will have competitive quality. This study aims to create a tool that can perform automatic watering and monitoring of soil moisture using NodeMCU connected to Telegram so that plant quality can be monitored in real time and anywhere so that humidity remains stable in the soil conditions needed by tomato plants. Therefore, the author tries to take advantage of internet technology for this tool through the Internet of Things (IoT) approach. NodeMCU is used as the main controller as well as internet connection so that it can automatically water and monitor soil moisture. Soil Moisture Sensor was chosen as a tool to measure soil moisture. The results of the soil moisture monitoring test can be viewed online via the Telegram application and offline or at close range with the 16x2 I2C LCD. Thus the time efficiency can be increased, namely the user does not need to water the plants manually and monitor the soil moisture conditions in tomato plants.*

Keywords: *Soil Moisture Sensor, IOT, NodeMCU, Tomato*

Abstrak

Tanaman merupakan bagian dari ekosistem kehidupan. Tanpa tanaman, makhluk hidup di bumi tidak dapat hidup layak dikarenakan oksigen yang dihasilkan oleh tanaman. Tanaman terdiri dari beragam jenis, salah satunya *Solanum lycopersicum* atau biasa disebut tomat. Kelembapan tanah adalah faktor terpenting dalam pertumbuhan tanaman, tanah yang subur akan menghasilkan tanaman yang produktif, serta tanaman tomat yang dihasilkan akan memiliki kualitas yang bersaing. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat yang dapat melakukan penyiraman otomatis dan pemantauan kelembapan pada tanah dengan menggunakan NodeMCU yang terhubung dengan Telegram agar kualitas tanaman dapat dipantau secara *real time* dan dimanapun agar kelembapan tetap stabil pada kondisi tanah yang di butuhkan tanaman tomat. Oleh karena itu, penulis mencoba memanfaatkan teknologi internet untuk alat ini melalui pendekatan *Internet of Things (IoT)*. NodeMCU digunakan sebagai pengontrol utama dan juga koneksi internet sehingga dapat menyiram secara otomatis dan memantau kelembapan tanah. *Soil Moisture Sensor* dipilih sebagai alat untuk mengukur kelembapan tanah. Hasil pengujian pemantauan kelembapan tanah dapat dilihat secara online melalui aplikasi Telegram dan offline

atau jarak dekat dengan LCD 16x2 I2C. Dengan demikian efisiensi waktu dapat ditingkatkan yaitu pengguna tidak perlu menyiram tanaman secara manual dan memantau kondisi kelembapan tanah pada tanaman tomat.

Kata Kunci: Soil Moisture sensor, IOT, NodeMCU, Tomat.

I. PENDAHULUAN

Tanaman merupakan bagian dari ekosistem kehidupan di bumi. Tanpa tanaman, makhluk hidup di bumi tidak dapat hidup layak dikarenakan oksigen yang dihasilkan oleh tanaman. Tanaman terdiri dari beragam jenis, salah satunya *Solanum lycopersicum* atau biasa disebut tomat. Tomat tergolong jenis sayuran yang permintaannya tinggi di pasaran karena disukai oleh banyak masyarakat Indonesia. Tingginya permintaan tersebut bukan hanya karena multifungsi dalam masakan, tetapi juga karena rasanya yang manis dan segar (Totong & Hadid, 2016).

Tanaman tomat merupakan tanaman yang membutuhkan perawatan khusus, karena sangat sulit untuk melakukan pemeliharaan rutin seperti melakukan penyiraman rutin. Hal tersebut akan melelahkan dan memakan banyak waktu jika dilakukan secara manual, bahkan dapat menyebabkan sebagian tanaman tidak tersiram atau terlewat sehingga dapat membuat kondisi tanah menjadi kering dikarenakan terlambat dalam melakukan penyiraman

dan membuat tanaman kekeringan hingga beresiko membuat tanaman tidak tumbuh dengan baik bahkan membuat tanaman mati.

Tentu saja jika tanah yang ditanami tanaman tomat adalah tanah yang subur, akan menghasilkan tanaman tomat yang produktif, serta tanaman tomat yang dihasilkan akan memiliki kualitas yang bersaing. Untuk itu diperlukanlah alat untuk mengukur kelembapan pada tanah yang nantinya tempat media tanam untuk tomat. Selain itu alat ini diharapkan dapat mengetahui kondisi kelembapan tanah apakah kering atau basah, karena jika tanah terlalu kering, tanaman tidak akan bisa tumbuh akibat kekurangan kandungan air dalam tanah.

Pengecekan kondisi kelembapan tanah sangat penting untuk pertumbuhan tomat. Nilai kelembapan optimal berada diantara 60%-80% supaya struktur tanah tidak terlalu kering maupun basah. Penyiraman secara berkala pun diperlukan agar menjaga kondisi tanah tetap pada kelembapan optimal yang diperlukan untuk tanaman tomat.

(Ridarmin & Pertiwi, 2018) dalam penelitiannya menggunakan *Soil Moisture Sensor* sebagai sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah. Soil Moisture sensor terdiri dari dua probe untuk melewatkan arus melalui tanah, lalu kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban tanah.

(Indrianto et al., 2018) NodeMCU ESP8266 dapat dimanfaatkan untuk dibuat alat yang dapat mengukur ketinggian air yang bertujuan untuk menghemat penggunaan air dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler.

Kelembaban tanah dapat didefinisikan jumlah air yang ditahan di dalam tanah setelah kelebihan air dialirkan, jika tanah memiliki kadar air yang tinggi maka kelebihan air tanah akan dikurangi melalui evaporasi, transpirasi dan transport air bawah tanah (Suprayogi, 2018).

Tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan tanaman asli Amerika Selatan, yang termasuk famili *Solanaceae*. Tomat bisa disebut buah maupun sayuran. Kandungan di dalamnya sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia, dikarenakan memiliki kandungan berbagai gizi maupun nutrisi untuk memenuhi kebutuhan tubuh demi kelangsungan hidup yang

sehat. Jika kita mengonsumsi tomat rutin setiap hari, maka dapat menjaga Kesehatan tubuh kita seperti memperlancar sistem pencernaan, menjaga kesehatan mata, jantung dan kulit, menurunkan kadar kolesterol, serta memperkuat tulang (Ginanjari et al., 2018).

(Risanty & Sopiyan, 2017) mengembangkan sebuah project yang menggunakan *Telegram Bot Application Programming Interface* (API) sebagai teknologi *open-source* yang disediakan oleh telegram untuk menggunakan aplikasi bot telegram tersebut bagi para pengguna yang bertujuan membantu mengelola dan memperoleh notifikasi. Hal tersebut menginspirasi penulis untuk memanfaatkan Telegram sebagai output notifikasi sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan pengontrolan terhadap project.

Dalam penelitian lain yang sejenis, yang dilakukan oleh (Ratna et al., 2019) memanfaatkan pompa *submersible* mini sebagai salah satu komponen dalam alat pengaturan air mancur yang dapat bervariasi dengan menggunakan irama musik yang diputar melalui aplikasi Android.

(Tullah et al., 2019) dalam penelitiannya menggunakan LCD (*liquid crystal display*) sebagai alat untuk menampilkan suatu display penampil data berupa karakter, huruf maupun

angka. Hal yang sama penulis adopsi juga di penelitian ini.

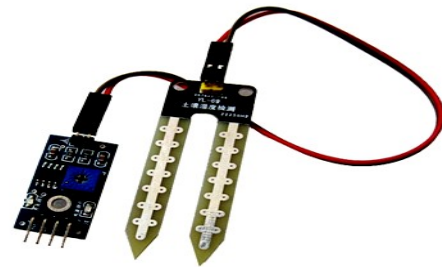
Tanaman tomat harus dipelihara dan dirawat secara intensif karena tanaman tersebut cukup rentan terhadap hama penyakit. Ada beberapa hal yang perlu dilakukan untuk pemeliharaan dan perawatan tanaman tomat yaitu: penyulaman, penyiangan dan penyiraman. Kegiatan penyulaman dilakukan seminggu setelah tomat ditanam. Tanaman yang perlu disulam adalah tanaman yang terlihat tidak sehat atau mati. Penyiangan dilakukan supaya tidak terdapat tanaman lain yang mengganggu pertumbuhan tomat. Penyiraman harus disesuaikan dengan cuaca supaya tidak terjadi kelebihan dan kekurangan air (Zebua et al., 2019).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Marzukoh et al., 2013) menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara volume pemberian air dan jenis varietas tomat terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat. Tinggi tanaman, jumlah cabang, luas daun, berat kering tajuk, berat kering akar, dan panjang akar meningkat seiring meningkatnya volume pemberian air. Varietas tomat unggul yang sesuai dikembangkan pada berbagai volume pemberian air adalah varietas Gondol.

II. KAJIAN TEORI

2.1 Soil Moisture Sensor

Menurut (Husdi, 2018) *Soil Moisture Sensor* FC-28 merupakan sensor yang dapat mendeteksi kelembaban tanah dengan cara menancapkan pada tanah. *Soil Moisture Sensor* ini memiliki dua *probe* untuk melewati arus melalui tanah lalu akan membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembabannya. *Soil Moisture Sensor* FC-28 memiliki tegangan input sebesar 3.3v atau 5v, dengan tegangan output sebesar 0 – 4.2v, dan arus sebesar 35mA, dan memiliki value *range* ADC sebesar 1024-bit mulai dari 0 – 1023 bit.



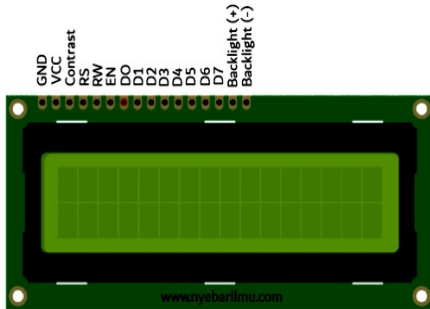
Sumber: <https://community.blynk.cc/t/soil-moisture-sensor-calibrating/10143>

Gambar 2.1 *Soil Moisture sensor*

2.2 LCD

Suatu display yang berfungsi sebagai penampil data baik berupa karakter, huruf, angka, maupun grafik dengan cara memantulkan cahaya yang ada disekitarnya terhadap

front-lit disebut LCD (*Liquid Cristal Display*) (Tullah et al., 2019).



<https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-modul-display-lcd-16x2/>

Gambar 2.2 LCD

Pada masing- masing pin LCD memiliki tanda simbol dan juga fungsi tersendiri, yaitu:

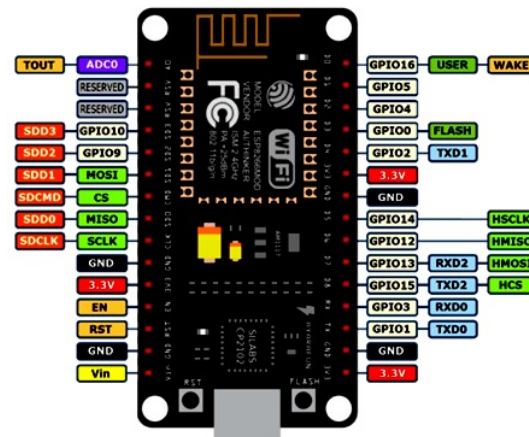
1. GND: Catu daya 0Vdc
2. VCC: Catu daya positif
3. Constrate: Untuk kontras tulisan pada LCD
4. Register Select
 - a. High: Untuk Mengirim Data
 - b. Low: Untuk Mengirim Instruksi
5. Read/Write
 - a. High: Mengirim Data
 - b. Low: Mengirim Instruksi
6. Enable: Untuk mengontrol LCD saat bernilai Low agar tidak dapat diakses
7. D0 – D7: Data Bus 0 – 7
8. Backlight+: Disambungkan dengan VCC untuk menyalakan lampu latar
9. Backlight-: Disambungkan dengan Ground

untuk mematikan lampu latar

2.3 NodeMCU ESP 8266

NodeMCU adalah *Microcontroller* yang di dalamnya terdapat modul WIFI ESP8266. Nodemcu sangat cocok untuk aplikasi berbasis IOT.

Secara umum ada tiga produsen Node MCU yang produknya kini beredar di pasaran: Amica, DOIT, dan Lolin/WeMos. Dengan beberapa varian *board* yang diproduksi yakni V1, V2 dan V3 (Satriadi et al., 2019)



Sumber: <https://i2.wp.com/www.nyebarilmu.com/wp-content/uploads/2017/07/PinOut-NodeMCU-V.1.png?resize=523%2C461&ssl=1>

Gambar 2.3 NodeMCU ESP 8266

III. METODE PENELITIAN

Beberapa metode penelitian yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode observasi, dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap karakteristik tanaman tomat dan struktur maupun kelembapan tanah sebagai media tanam.
2. Metode studi pustaka, yaitu dengan mengumpulkan data-data tentang budidaya tanaman tomat dan hal-hal lain yang dibutuhkan untuk kemudian dianalisis sebagai referensi. Sumber pustaka tersebut berasal dari jurnal-jurnal ilmiah terkait dengan budidaya tanaman tomat, mikrokontroller, Telegram dan IOT.
3. Metode rancang bangun. Dalam metode ini, penulis melakukan beberapa hal yang berhubungan dengan tanaman tomat, perancangan alat penyiram otomatis, menentukan komponen yang akan digunakan, membuat prototipe *hardware* (perangkat keras), merancang *listing program*, dan melakukan beberapa pengujian alat.

IV. HASIL PENELITIAN

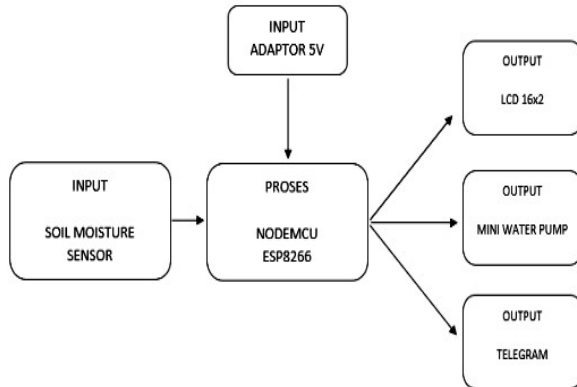
Berikut ini adalah penjelasan lebih rinci mengenai proses perancangan, pembuatan dan pengujian alat secara mendalam.

1. Tinjauan Umum Alat

Alat ini penulis rancang menggunakan modul mikrokontroller NodeMCU ESP8266 sebagai pengontrol utama dan *Soil Moisture Sensor* sebagai sensor untuk mengukur kelembapan

pada tanah dengan cara menancapkan probe kedalam tanah, Jika sensor membaca nilai kelembapan tanah tersebut sesuai dengan nilai yang sudah di tentukan maka NodeMCU ESP8266 akan memproses dan mengirim data ke Telegram kemudian LCD 16x2 akan menampilkan status kelembapan tanah. NodeMCU ESP8266 mulai memproses nilai kelembapan berdasarkan pembacaan dari sensor tersebut lalu mengirimkan hasil pembacaan ke aplikasi telegram berupa tulisan “Kondisi Tanah Kering, Pompa Menyala” beserta status kelembapan pada saat itu ke pengguna. Jika kelembapan tanah kurang dari nilai yang di tentukan yaitu di bawah 60% artinya kondisi tanah kering kemudian pompa akan menyala dan melakukan penyiraman secara otomatis sampai menyentuh angka kelembapan 70%, lebih dari itu pompa akan mati selanjutnya NodeMCU ESP8266 akan mengirim pesan ke telegram yang berisi “Kondisi Tanah Basah, Pompa Mati” beserta status kelembapan pada saat itu.

2. Blok Diagram Alat



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 4.1 Blok Diagram Alat

Bagian *input* berisi komponen-komponen yang memberi masukan kepada mikrokontroler NodeMCU8266 untuk diproses yang terdiri dari:

- Catudaya (adaptor) sebagai pemberi masukan arus listrik searah dengan sumber tegangan sebesar 5 Volt DC ke dalam rangkaian.
- Soil Moisture Sensor bertugas untuk mendeteksi kandungan air atau kelembapan tanah media tanam.

Bagian proses dikerjakan oleh mikrokontroler NodeMCU ESP 8266 yang berfungsi sebagai otak untuk mengolah data yang diterima dari *soil moisture sensor* yang kemudian hasilnya dikirimkan ke *output*.

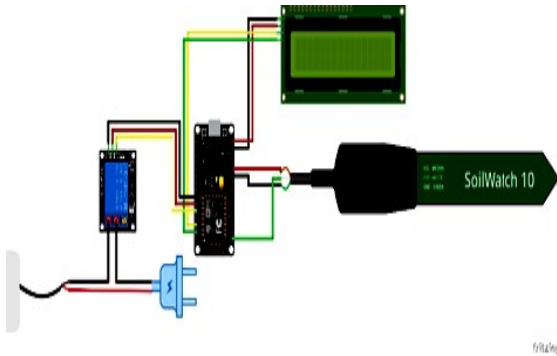
Bagian *output* bertugas menampilkan keluaran dari semua proses yang telah dijalan-

kan, yaitu berupa:

- Visual tulisan pada LCD berupa status kelembapan tanah. Status yang ditampilkan berupa tulisan “Kondisi Tanah Kering, Pompa Menyala” dan “Kondisi Tanah Basah, Pompa Mati” beserta tulisan status persentase kelembapan tanah pada saat itu.
- Pancaran air dari *mini water pump* untuk menyiramkan air ke tanaman berdasarkan perintah dari mikrokontroler NodeMCU ESP 8266.
- Notifikasi status alat yang dikirimkan ke Telegram secara *real time*.

3. Skema Rangkaian Alat

Rangkaian pada gambar 2 merupakan skema rangkaian alat. Pada skema diatas penulis menggunakan Sensor Soil Moisture sebagai sensor pengukur kelembapan tanah, penulis menggunakan aplikasi bot telegram sebagai output untuk menerima pesan dan pemantauan kelembapan tanah, pompa air celup submersible mini sebagai output keluaran untuk menyuplai air kepada tanaman tomat yang di berikan tegangan listrik dan relay sebagai saklar elektrik.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 4.2. Skema Rangkaian Alat

Bisa di lihat pada gambar 4.2, penulis menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai kendali utama dalam pembuatan alat ini, kemudian untuk mengaktifkan sistem, penulis hubungan dengan adaptor 5V. Jika LED pada NodeMCU ESP8266 sudah menyala dan terdapat status kelembapan tanah pada LCD dan pada aplikasi bot telegram menerima pesan bahwa “Alat Sudah Aktif”, maka alat sudah siap digunakan.

Pada *sensor soil moisture* terdapat 2 kaki pin. VCC, dan GND. Pada pin VCC, disambungkan ke kaki (+) Positif pada Soil Hygrometer Module, sementara untuk pin GND disambungkan ke kaki (-) Negatif pada Soil Hygrometer Module. Pada FC-28 Soil Hygrometer Module terdapat 4 kaki pin yaitu VCC, GND, DO, dan A0. Pin VCC disambungkan ke port 5v pada board NodeMCU ESP8266,

Pin GND disambungkan ke port GND, pin A0 disambungkan ke port A0. Pada LCM 1602 I2C, terdapat 4 kaki pin. GND, VCC, SDA, dan SCL. Pin GND ke port GND pada board NodeMCU ESP8266. Pin VCC, dihubungkan ke port 5v pada board NodeMCU ESP8266. Pin SDA, tersambung ke Port D2 Pada board NodeMCU ESP8266. Sementara Pin SCL, tersambung ke port D1 pada NodeMCU ESP8266. Pada LCD, terdapat 16 kaki pin. GND, VCC, Contrast, RS, RW, EN, DO, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, Backlight (+) Positif, Backlight (-) Negatif. 16 Pin LCD tersebut di sambungkan ke 16 Pin pada LCM 1602 sesuai urutan pada Pin LCD dari Pin 1 sampai 16.

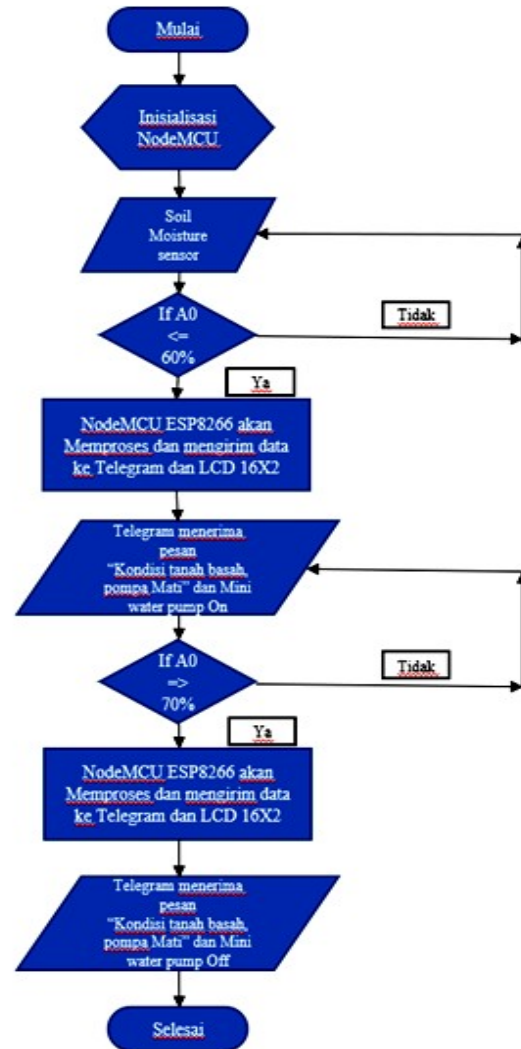
Pada Pompa Air Celup *Submersible Mini*, terdapat 2 kabel, 1 jalur kabel di buat bercabang lalu dihubungkan ke port NO dan ke port COM pada relay. Pada Relay 2 Channel, terdapat 6 pin dan 6 port. Pin VCC, IN2, IN1, GND, VCC, JD-VCC. Pada pin VCC disambungkan ke VV pada board NodeMCU ESP8266. Pin IN2 sambungkan ke port D5 pada board NodeMCU ESP8266. Pin GND disambungkan ke port GND pada board NodeMCU ESP8266.

Untuk mensimulasikan alat ini, penulis menghubungkan semua komponen yang

dipakai. Selanjutnya sumber tegangan yang digunakan berasal dari adaptor 5V untuk menjalankan sistem. Tanaman yang di gunakan sebagai objek penelitian adalah tanaman Tomat, pengujian dilakukan dengan cara menancapkan *probe sensor soil moisture* ke dalam pot kecil yang berisi tanah, Setelah itu NodeMCU ESP8266 mulai memproses data kelembapan tanah tersebut melalui *sensor soil moisture*. Setelah data di proses, maka LCD 16x2 menampilkan status kelembapan tanah dan telegram menerima pesan “Alat Sudah Aktif”.

Jika kelembapan tanah kurang dari 60% akan terkirim pesan ke telegram “Kondisi Tanah Kering, Pompa Menyala”, lalu NodeMCU ESP8266 akan memproses data kemudian pompa mulai menyala dan menyiram tanaman tersebut. Sementara jika kelembapan tanah lebih dari 70% maka NodeMCU ESP8266 akan mengirim pesan ke telegram bahwa “Kondisi Tanah Basah, Pompa Mati” lalu NodeMCU ESP8266 akan memproses data dan kemudian pompa akan mati. Hasil dari kelembapan tanah juga muncul di LCD 16x2 berupa nilai kelembapan tanah tersebut pada saat itu.

4. Flowchart Program



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 4.3. Flowchart Program

5. Listing Program

a) Inisialisasi

Berikut ini adalah inisialisasi program pada alat yang digunakan:

```
#include <ESP8266WiFi.h>
```

```
#include <WiFiClientSecure.h>
```

```
#include <UniversalTelegramBot.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
char ssid[] = "ssid";
char password[] = "password wifi";
#define BOTtoken "token bot api"
String chatid = "id telegram";
WiFiClientSecure client;
UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, client);
const int sensor = A0;
const int pompa = D5;
int tanah;
String st = "", st0 = "-"; nilaiSensor – 1023
```

Sintaks program tersebut merupakan inisialisasi perangkat keras dengan memberikan simbol-simbol tertentu yang tujuannya memberikan kemudahan dalam pembuatan instruksi-instruksi selanjutnya. Seperti `#include <ESP8266WiFi.h>` dan `#include <WiFiClient.h>` adalah *library* untuk mengontrol fungsi perangkat WiFi pada NodeMCU dan WiFi client yang digunakan, `#include <UniversalTelegramBot.h>` adalah *library* dari bot telegram yang digunakan, `#include <Wire.h>` dan `#include <LiquidCrystal_I2C.h>` adalah *library* untuk mengontrol fungsi LCD 16x2 I2C yang digunakan dan komunikasi antara mikrokontroler

dengan modul I2C, `LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);` adalah inisialisasi WiFi client yang digunakan dan alamat pada modul I2C LCD 16x2 beserta jumlah karakter pada LCD. `Char ssid[] = "ssid";` dan `char password[] = "password wifi";` adalah inisialisasi yang digunakan untuk membaca username dan password pada wifi, `#define BOTtoken "token bot api"` inisialisasi yang digunakan untuk membaca token bot API dari akun telegram pengguna dan `String chatid = "id telegram";` sebagai tipe data yang digunakan untuk membaca id pada akun telegram pengguna, `WiFiClientSecure client;` menjadikan NodeMCU ESP8266 sebagai client, `UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, client);` memperkenalkan BOTtoken dan menjadikannya sebagai client, `const int sensor = A0;` dan `const int pompa = D5;` adalah input sensor dan pompa yang terhubung pada pin A0 dan D5 pada NodeMCU ESP8266, `int tanah;` variable untuk membaca nilai tanah dan `String st = "", st0 = "-"; nilaiSensor – 1023` berfungsi untuk membedakan data yang diterima agar tidak terulang data yang sama.

b) Input

Berikut ini adalah input program pada alat yang digunakan:

```
void setup() {
```

```
Serial.begin(9600);  
lcd.begin();  
lcd.setCursor(0, 0);  
lcd.print("WELCOME");  
WiFi.mode(WIFI_STA);  
WiFi.disconnect();  
delay(100);  
Serial.print("Connecting Wifi: ");  
Serial.println(ssid);  
WiFi.begin(ssid, password);  
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {  
  Serial.print(".");  
  delay(500);  
}  
Serial.println("");  
Serial.println("WiFi connected");  
Serial.print("IP address: ");  
Serial.println(WiFi.localIP());  
client.setInsecure();  
bot.sendMessage(chatid, "Alat Sudah Aktif");  
Serial.println("Pesan Terkirim ke Telegram");  
pinMode(sensor, INPUT);  
pinMode(pompa, OUTPUT);  
}
```

Coding tersebut adalah proses input pada *sensor soil moisture* yang selanjutnya akan dikirimkan ke telegram. `void setup()` { berfungsi sebagai salah satu fungsi yang hanya satu kali eksekusi ketika program berjal-

an, `pinMode(sensor, INPUT)`; berfungsi sebagai program input dengan menggunakan `pinMode` dan `pinMode(pompa, OUTPUT)`; berfungsi sebagai program output dengan menggunakan `pinMode`.

c) Main Program

Berikut ini adalah main program pada alat yang digunakan

```
void loop() {  
  tanah = 100 - analogRead(sensor) / 10.2;  
  if (tanah <= 60) {  
    digitalWrite(pompa, LOW);  
    st = "Kondisi Tanah Kering, Pompa  
    Menyala";  
  }  
  else if (tanah >= 70) {  
    digitalWrite(pompa, HIGH);  
    st = "Kondisi Tanah Basah, Pompa Mati";  
  }  
}
```

Penjelasan: *Coding* diatas merupakan proses pembacaan kelembapan tanah pada *sensor soil moisture* yang diproses melalui NodeMCU ESP8266 dan selanjutnya akan menghasilkan output, `void loop()` { berfungsi untuk melakukan perintah pengulangan, `tanah = 100 - analogRead(sensor) / 10.2`; perintah untuk membaca kelembapan tanah pada *sensor soil moisture* dengan bilangan angka, `if (tanah <= 60)` pembacaan jika sensor mende-

teks nilai kelembapan kurang dari 60, `digitalWrite(pompa, LOW) }`; pompa akan aktif dan `st = "Kondisi Tanah Kering, Pompa Menyala"`; pesan terkirim ke telegram, else if (`tanah >= 70`) { pembacaan jika sensor mendeteksi kelembapan lebih dari 70, `digitalWrite(pompa, HIGH)`; pompa akan mati dan `st = "Kondisi Tanah Basah, Pompa Mati"`; pesan terkirim ke telegram.

d) Output

Berikut ini adalah output program pada alat yang digunakan:

```
if (st == st0) {  
}  
else {  
  bot.sendMessage(chatid, st + ",tanah=" +  
  tanah + "%");  
  st0 = st;  
  Serial.println("kriimmmmm");  
}  
lcd.setCursor(0, 0);  
lcd.print("kelembaban tanah=");  
lcd.setCursor(0, 1);  
lcd.print(tanah);  
lcd.print("% ");  
Serial.println(st);  
Serial.println(tanah);  
delay(1000);
```

Penjelasan: Coding tersebut adalah hasil dari pembacaan kelembapan yang telah diproses oleh NodeMCU dan selanjutnya diterima oleh LCD 16x2 I2C. `lcd.setCursor(0, 0)`; dan `lcd.print("kelembaban tanah=")`; adalah perintah untuk menampilkan hasil kelembapan pada LCD 16x2 I2C di kolom 0 dan baris 0. `lcd.setCursor(0, 1);`, `lcd.print(tanah)`; dan `lcd.print("% ")`; adalah perintah untuk menampilkan status kelembapan pada LCD 16x2 I2C di kolom 0 dan baris 1. `delay(300)`; adalah jeda waktu koneksi pada LCD 16x2 I2C yaitu 1 detik.

6. Hasil Percobaan

Dalam percobaan alat ini membutuhkan tanaman tomat dan juga air untuk mengukur kelembapan tanah, setelah percobaan dapat dilakukan maka akan disesuaikan dengan program yang telah di input. Dalam pembuatan alat ini terdapat hasil input, output, dan hasil keseluruhan yang telah di uji.

a) Hasil Percobaan Input

Input yang diberikan oleh sumber daya tegangan yang masuk lalu akan di baca oleh NodeMCU ESP8266 dan dilanjutkan ke pembacaan sensor soil moisture FC-28 dengan pembacaan nilai kelembapan kurang dari sama dengan 1023 yang kemudian penulis konversi menjadi persen (%), maka dibuatlah pengujian

sensor pada alat ini sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Percobaan *Soil Moisture Sensor*

No	Kelembapan Tanah	
	Nilai Sensor	Status Tanah
1	20%	Tanah Kering
2	70%	Tanah Basah
3	54%	Tanah Kering
4	73%	Tanah Basah

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

b) Hasil Percobaan Output

Hasil output ini didapat tergantung pada komponen input yang telah ditentukan, misalnya telah didapat hasil percobaannya apabila kelembapan tanah kurang dari 60% maka telegram akan menerima pesan teks “Kondisi Tanah Kering, Pompa Menyala” dan apabila kelembapan tanah lebih dari 70% maka telegram akan menerima teks “Kondisi Tanah Basah, Pompa Mati” ke pengguna, dan LCD akan menampilkan teks “Kelembapan Tanah” pada saat itu.

Tabel 4.2 Hasil Percobaan tampilan LCD

NO	Nilai Sensor	Kelembapan Tanah
1	20%	Kelembapan Tanah = 20%
2	70%	Kelembapan Tanah = 70%
3	54%	Kelembapan Tanah = 54%
4	73%	Kelembapan Tanah = 73%

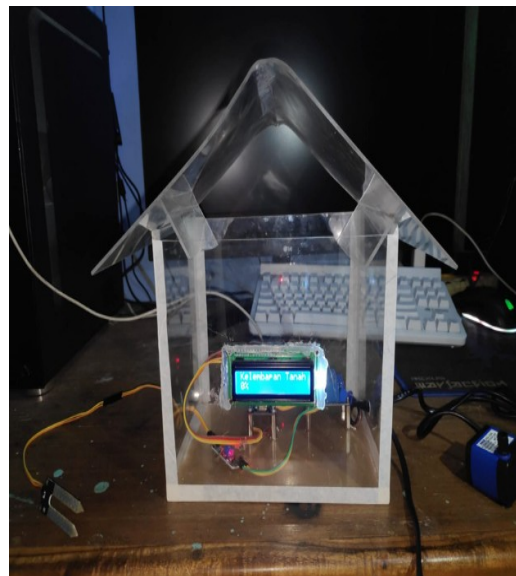
Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Tabel 4.3 Hasil Percobaan Output Telegram

No	Kelembapan Tanah		Tampilan Telegram Pengguna
	Nilai Sensor	Status Tanah	
1	20%	Tanah Kering	Kondisi Tanah Kering, Pompa Menyala
2	70%	Tanah Basah	Kondisi Tanah Basah, Pompa Mati
3	54%	Tanah Kering	Kondisi Tanah Kering, Pompa Menyala
4	73%	Tanah Basah	Kondisi Tanah Basah, Pompa Mati

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Untuk menghasilkan output notifikasi di Telegram, penulis perlu mengkoneksikan alat yang telah dibuat ke internet, jika sudah berhasil terkoneksi, maka hasil pembacaan sensor yang mendeteksi kelembapan tanah akan diproses oleh NodeMCU ESP8266 sehingga menghasilkan output tampilan tulisan di LCD dan notifikasi di aplikasi telegram berupa tampilan pesan teks.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 4.4 Gambar Visualisasi Alat



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 4.5 Notifikasi Telegram

V. KESIMPULAN

1. Perancangan alat penyiram tanaman tomat otomatis untuk menjaga kelembapan tanah berbasis NodeMCU ESP8266 berhasil dibuat dan mampu bekerja secara efektif.
2. Sistem penyiram tanaman tomat otomatis mampu dipantau kelembapannya secara *realtime* dari jarak jauh (*online*) melalui aplikasi Telegram.
3. Sistem penyiram tanaman tomat otomatis ini digunakan untuk menjaga kelembapan yang dibutuhkan pada tanaman tomat.
4. Meskipun demikian masih dijumpai beberapa kekurangan. Penulis menyarankan agar kedepannya alat ini bisa dikembangkan

dengan menambahkan sensor suhu dan sensor ph agar dapat mengetahui suhu dan kandungan keasaman air untuk tanaman tomat.

5. Alat ini akan bekerja lebih efisien apabila terhubung dengan koneksi internet yang stabil, jika koneksi internet tidak stabil penerimaan pesan di Telegram menjadi terlambat, oleh karena itu diharapkan menggunakan koneksi internet yang stabil.
6. Alat ini merupakan sebuah rancangan yang hanya dapat digunakan di dalam ruangan diharapkan dapat dikembangkan oleh pihak terkait menjadi alat yang bisa digunakan dalam sektor pertanian untuk membantu para petani tomat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ginanjari, R., Candra, R., & Kembaren, S. B. (2018). Kendali Dan Pemantauan Kelembaban Tanah, Suhu Ruangan, Cahaya Untuk Tanaman Tomat. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 23(3), 166–174.
<https://doi.org/10.35760/ik.2018.v23i3.2372>
- Husdi, H. (2018). Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor Fc-28 Dan Arduino Uno. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(2), 237–243.
<https://doi.org/10.33096/ilkom.v10i2.315.237-243>

- Indrianto, I., Sudarto, F., & Novianty, S. J. (2018). Pengontrolan Ketinggian Air Pada Bak Penampung Berbasis Node Mcu. *CCIT Journal*, 11(2), 217–224. <https://doi.org/10.33050/ccit.v11i2.589>
- Marzukoh, R. U., Sakya, A. T., & Rahayu, M. (2013). Effect Watering Volume on Growth Three Varieties of Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal Agrosains*, 15(1), 12–16.
- Ratna, S., Informasi, F. T., Islam, U., Muhammad, K., Al, A., & Banjarmasin, B. (2019). *Abstrak Jurnal Ilmiah “ Technologia ” Tech nologia ” Vol 10 , No . 4 , Oktober-Desember 2019 Jurnal Ilmiah “ Technologia .”* 10(4), 179–185.
- Ridarmin, R., & Pertiwi, Z. P. (2018). Prototype Penyiram Tanaman Hias Dengan Soil Moisture Sensor Berbasis Arduino. *IN F O R M a T I K a*, 10(1), 7. <https://doi.org/10.36723/juri.v10i1.54>
- Risanty, R. D., & Sopiyan, A. (2017). Pembuatan Aplikasi Kuesioner Evaluasi Belajar Mengajar Menggunakan Bot Telegram Pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta (Ft-Umj) Dengan Metode Polling. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, November, 1–9.
- Satriadi, A., Wahyudi, & Christiyono, Y. (2019). Perancangan Home Automation Berbasis NodeMCU. *Transient*, 8(1), 64–71.
- Suprayogi, D. (2018). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Internet Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman Puring*. 202–206.
- Totong, O., & Hadid, A. (2016). PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill) PADA BERBAGAI MEDIA TUMBUH DENGAN INTERVAL PENYIRAMAN AIR KELAPA YANG BERBEDA The Growth and Yield of Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill) on Various Planting Media with Different Coconut Watering Intervals. In *Agrotekbis* (Vol. 4, Issue 6).
- Tullah, R., Mustafa, S. M., Eka, D., & Nugraha, A. (2019). *Sistem Keamanan Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino dan SMS Gateway*. 1(1).
- Zebua, M. J., Suharsi, T. K., & Syukur, M. (2019). Studi Karakter Fisik dan Fisiologi Buah dan Benih Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Tora IPB. *Buletin Agrohorti*, 7(1), 69–75. <https://doi.org/10.29244/agrob.v7i1.244>