



Rancang Bangun Sistem Cerdas Pengatur Kelembaban Tanah Pada Greenhouse untuk Tanaman Mawar menggunakan Esp32

Abril Gaspar¹, Samsul Arifin^{1*}

¹Prodi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi dan Desain, Institut Teknologi Dan Bisnis Asia Malang
abrilgaspar90@gmail.com, samsul@asia.ac.id

ABSTRAKSI

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor ekonomi penting di Indonesia. salah satu sub sektor pertanian yang terkenal adalah bunga mawar. Bunga mawar biasa digunakan sebagai bunga potong dengan tujuan dimanfaatkan di berbagai bidang seperti hiasan, budaya, ibadah dan juga sebagai olahan produk sehingga kebutuhan bunga mawar dengan kualitas yang bagus diperlukan. Namun, dalam melakukan budidaya bunga mawar tidak semudah bunga lain. Bunga mawar memerlukan perhatian ekstra diberbagai bidang, salah satunya adalah kualitas kelembaban tanah. Diperlukan tenaga dan juga waktu yang lebih untuk mengecek dan juga mengatur kelembaban tanah agar dapat sesuai dengan kebutuhan bunga mawar. Namun sampai saat ini pengecekan dan juga pengaturan kelembaban tanah masih dilakukan secara manual sehingga kurang efisien, hal ini dikarenakan kurangnya penerapan teknologi.

Berdasarkan permasalahan di atas, untuk meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga diperlukan penerapan teknologi yang tepat, salah satu teknologi yang diterapkan adalah mikrocontroller ESP32 dan sensor soil moisture. Mikrocontroller ESP 32 merupakan komputer kecil yang memiliki sistem operasi tertentu, ESP32 juga yang memiliki banyak fitur unggulan seperti input/output Analog dan Digital, PWM, SPI, I2C, dll. ESP32 sangat cocok digunakan untuk mengolah / mengoperasikan berbagai sensor, salah satu sensor yang akan digunakan adalah soil moisture. Sensor soil moisture merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi nilai kelembaban tanah.

Sensor soil moisture dan ESP32 akan digunakan untuk merancang alat penyiraman tanaman yang dapat bekerja secara otomatis dengan mengolah data dari soil moisture. Data soil moisture akan di olah oleh ESP32, dengan hasil olahan akan menentukan nilai kondisi kelembaban tanah saat ini dan akan melakukan penyiraman secara otomatis jika kondisi kelembaban tanah kurang dari standar yang diperlukan.

Kata Kunci : Pertanian, Bunga Mawar, ESP32, Soil Moisture.

ABSTRACT

The agricultural sector is one of the important economic sectors in Indonesia. One of the well-known agricultural sub-sectors is roses. Roses are commonly used as cut flowers with the aim of being used in various fields such as decoration, culture, worship and also as processed products so that roses with good quality are needed. However, cultivating roses is not as easy as other flowers. Roses require extra attention in various fields, one of which is the quality of soil moisture. It takes more energy and time to check and also regulate soil moisture so that it meets the needs of roses. However, until now checking and also regulating soil moisture is still done manually so it is less efficient, this is due to the lack of application of technology.

Based on the problems above, to increase the efficiency of time and energy, it is necessary to apply the right technology, one of the technologies applied is the ESP32 microcontroller and soil moisture sensor. The ESP 32 microcontroller is a small computer that has a specific operating system, ESP32 also has many excellent features such as Analog and Digital input/output, PWM, SPI, I2C, etc. ESP32 is very suitable for processing / operating various sensors, one of the sensors to be used is soil moisture. Soil moisture sensor is a sensor that functions to detect soil moisture values.

Soil moisture sensors and ESP32 will be used to design a plant watering tool that can work automatically by processing data from soil moisture. Soil moisture data will be processed by ESP32, the processed results will determine the value of the current soil moisture condition and will water automatically if the soil moisture condition is less than the required standard.

Keyword : Agriculture, Roses, ESP32, Soil Moisture.

1. Pendahuluan

Sektor pertanian ialah sektor yang memiliki peranan bernilai serta strategis dalam struktur pembangunan perekonomian yang tidak tergantung. Berartinya sektor pertanian ini dibanding dengan sektor yang lain merupakan bukti bahwa sektor ini meresap tenaga kerja yang lumayan besar. Tidak hanya itu, keadaan geografis Indonesia yang mempunyai hawa tropis sangat sesuai untuk bermacam tumbuhan untuk berkembang. Salah satu subsektor pertanian yang sanggup menjadi pemasukan merupakan subsektor bunga potong atau disebut Bunga mawar.

Bunga potong atau disebut bunga mawar sudah mempunyai kedudukan dalam industri tumbuhan hias yang dimanfaatkan selaku bahan rangkaian buat bermacam keperluan dalam daur hidup manusia. Tipe bunga potong yang banyak diminati di Indonesia ialah bunga mawar. Mawar mempunyai nilai ekonomi serta sosial yang lumayan besar buat dijadikan komoditas perdagangan serta komersil. Namun untuk pertanian mawar sendiri tidaklah semudah tanaman lain, memerlukan perhatian lebih di berbagai aspek agar dapat menghasilkan bunga mawar dengan kualitas yang bagus. Salah satu aspek terpenting dalam pertanian bunga mawar adalah tingkat kualitas tanah yang akan di gunakan.

Teknologi otomatisasi merupakan pemanfaatan teknologi yang dapat mengontrol suatu sistem agar dapat dijalankan secara otomatis. Dalam melakukan penyiraman tanaman mawar yang efektif membutuhkan sistem cerdas untuk kendali dan dapat tercapai apa yang diinginkan. Salah satu sistem kendali yang relatif baik dalam menghasilkan respon yaitu mikrokontroler ESP32. Mikrokontroler ESP32 banyak digunakan karena mudah dipahami dan mudah untuk meng-upload sebuah program kedalamnya.

ESP32 adalah salah satu keluarga mikrokontroler yang dikenalkan dan dikembangkan oleh ESPresif System. ESP32 ini merupakan penerus dari mikrokontroler ESP32. Mikrokontroler satu ini sudah bisa digunakan dengan Arduino IDE yang akan mempermudah konfigurasi, pada mikrokontroler ini juga sudah tersedia modul WiFi dan ditambah dengan BLE (Bluetooth Low Energy) dalam chip yang berguna untuk mengurangi penggunaan daya.

Dengan adanya permasalahan tersebut, maka akan dirancang alat penyiram tanaman yang dapat bekerja secara otomatis dengan parameter yang dapat dikontrol dalam perancangan alat penyiram ini berupa kelembaban tanah pada tanaman mawar. Dan perancangan alat penyiram tanaman mawar otomatis ini memanfaatkan tampilan serial monitor sebagai output untuk menampilkan nilai sensor kelembaban tanah.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah bagaimana merancang suatu sistem dengan memanfaatkan microcontroller ESP32 dan sensor soil moisture untuk mengatur kelembaban tanah pada tanaman mawar.

1.2 Batasan Masalah

Agar penyusunan penelitian ini tidak keluar dari pokok permasalahan yang di rumuskan, maka ruang lingkup pembahasan di batasi hanya pada :

1. Menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pengolah data.
2. Menggunakan greenhouse dengan ukuran 4x4 meter sebagai parameter yang dipakai.
3. Menggunakan tanaman mawar sebagai media tanam yang diteliti.
4. Alat yang dirancangan hanya bisa diterapkan di Kota Batu.

1.3 Tujuan

Tujuan dari dirancangan alat ini adalah untuk membantu para petani mawar agar lebih menghemat tenaga dan lebih efisien waktu dalam proses merawat tanaman mawar.

1.4 Manfaat Bagi Petani Mawar

1. Membantu para petani mawar dalam proses budidaya tanaman mawar sehingga menghasilkan kualitas tanaman mawar yang bagus dan optimal pada waktu panen.

2. Mempermudah para petani mawar dalam melakukan perawatan secara otomatis dengan efisiensi waktu yang lebih cepat dan teratur.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 NodeMCU ESP32

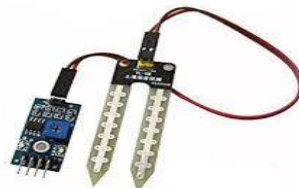
NodeMCU ESP32 adalah sistem berdaya rendah pada seri chip (SoC) dengan Wi-Fi & kemampuan Bluetooth dua mode. ESP32 menggunakan mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 dual-core atau single-core dengan clock rate hingga 240 MHz. ESP32 sudah terintegrasi dengan built-in antenna switches, RF balun, power amplifier, low-noise receive amplifier, filters, and power management modules. ESP32 merupakan penerus dari ESP8266 yang cukup populer untuk Aplikasi IoT Pada ESP32 terdapat inti CPU serta Wi-Fi yang lebih cepat, GPIO yang lebih banyak, dan mendukung Bluetooth Low Energy [1].



Gambar 1 NodeMCU ESP32

2.2 Soil Moisture Sensor (Kelembaban Tanah)

Sensor soil moisture YL-69 adalah sensor yang mampu mengukur kelembaban suatu tanah. Cara menggunakannya cukup mudah, yaitu membenamkan probe sensor ke dalam tanah dan kemudian sensor akan langsung membaca kondisi kelembaban tanah. Kelembaban tanah dapat diukur melalui value yang telah tersedia di dalam sensor. Namun kekurangan dari sensor ini adalah sensor ini tidak dapat bekerja dengan baik di luar ruangan dikarenakan sensor ini rawan korosi atau karat. Versi baru dari sensor kelembaban tanah ini ialah probe sensornya sudah dilengkapi dengan lapisan kuning pelindung nikel. Sehingga nikel pada sensor kelembaban ini bisa terhindar dari oksidasi yang menyebabkan karat. Lapisan ini dinamakan Electroless nickel immersion gold (ENIG) dan lapisan ini memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan lapisan permukaan konvensional seperti solder, seperti daya tahan oksidasi yang lebih bagus kadar air di dalam tanah [2].



Gambar 2 Soil Moisture Sensor (Kelembaban Tanah)

2.3 Selenoid Valve

Solenoid valve adalah aktuator yang berfungsi untuk membuka dan menutup saluran antar dua ruang yang berfungsi menghentikan atau meneruskan fluida. Solenoid valve pada desain ini akan digunakan untuk membuka dan menutup saluran dari biogas dari biogas bag kotor ke biogas bag bersih. Solenoid Valve pada Gambar 7 terdapat dua buah lubang (yang berfungsi sebagai saluran input dan output), koil atau kumparan, pegas, pin yang berfungsi sebagai sekat

pemisah antar ruang . Solenoid Valve yang digunakan adalah solenoid dengan tipe 2W-200-20 AC220 [3]



Gambar 3 Selenoid Valve

2.4 RTC (Real time clock)

RTC (Real time clock) merupakan sebuah perangkat yang dapat menerima dan menyimpan data realtime berupa dekripsi waktu, seperti hari, tanggal, bulan, dan tahun. Pada penelitian ini, RTC yang digunakan adalah jenis RTC DS3232. Secara otomatis, RTC mampu menyimpan seluruh data waktu, hari, tanggal, bulan dan tahun, hingga perbedaan bulan yang memiliki 30 hari ataupun 31 hari [3] [4]



Gambar 4 RTC (Real Time Clock)

2.5 Power supply (Catu Daya)

Power supply adalah referensi ke sumber daya listrik. Perangkat atau sistem yang memasok listrik atau jenis energi ke output beban atau kelompok beban disebut power supply unit atau PSU. Perangkat elektronika mestinya dicatu oleh suplai arus searah DC (direct current) yang stabil agar dapat bekerja dengan baik [5]



Gambar 5 Power supply (Catu Daya)

2.6 Relay

Relay merupakan komponen elektronika yang dapat mengimplementasikan logika switching. Relay yang digunakan sebelum tahun 70an, merupakan “otak” dari rangkaian pengendali [8]. Setelah tahun 70-an digantikan posisi posisinya oleh PLC. Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Secara umum relay dalam penelitian ini digunakan untuk menyalakan dan mematikan motor dengan memberikan tegangan yang lebih tinggi yaitu yang semula di kirim sebesar 5 V kemudian menjadi 12 V Secara prinsip kerja relay ini berfungsi sebagai saklar untuk mengaktifkan motor pompa air. ketika Coil mendapat energi listrik (energized), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas, dan contact akan menutup [2]



Gambar 6 Relay

2.7 Mist Maker

Mist maker ini merupakan suatu alat yang bisa menghasilkan embun atau uap yang tidak panas ataupun dingin. Alat ini bisa digunakan untuk hiasan akuarium, taman dan dapat pula difungsikan sebagai aroma terapi jika diberikan cairan aromaterapi ke dalam air. Fungsi dan spesifikasinya adalah menghasilkan embun atau uap air yang embun itu tidak menguap ke atas melainkan berputarputar di mesin [6]

Gambar 7 Mist Maker



2.8 Step Down LM2596S DC to DC

Tegangan output pada power supply adalah 40V DC, sedangkan tegangan yang diperlukan adalah 30V DC dan 5V DC sehingga diperlukan modul step down untuk menurunkan tegangan dari 12V DC menjadi 4.5 dan 5V DC. Modul Step Down ini menggunakan IC LM2596S yang berfungsi sebagai Step Down DC converter dengan current rating 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi adjustable yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi fixed voltage output yang tegangan keluarannya sudah tetap / fixed. Keunggulan modul Step Down dengan LM2596 dibandingkan dengan Step Down tahanan resistor / potensiometer adalah besar tegangan output tidak berubah (stabil) walaupun tegangan input naik turun. Gambar 3 memperlihatkan modul step down [7]



Gambar 8 Step Down LM2596S DC to DC

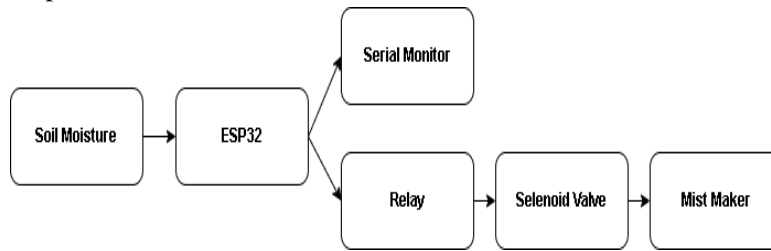
3. Metodologi Penelitian

Metode penelitian dimulai dari studi literatur dengan mengkaji sumber teori pendukung terpercaya yang berkaitan dengan penelitian ini. Selanjutnya melakukan pengumpulan data. Kemudian menganalisa kebutuhan sistem mulai dari perangkat keras dan perangkat lunak. Berdasarkan hasil analisa kebutuhan sistem, selanjutnya dilakukan perancangan sistem terhadap perangkat keras dan perangkat lunak. Setelah selesai, dilakukan implementasi diantara keduanya. Tahap terakhir yaitu pengujian sistem, yang mencakup pengujian perangkat keras, pengujian perangkat lunak, dan pengujian keseluruhan sistem.

4. PERANCANGAN

4.1 Rancangan Sistem

Diagram dapat mengidentifikasi komponen-komponen yang akan digunakan pada sistem, sehingga proses pembuatan alat dapat berjalan dengan cepat dan tepat. Diagram blok sistem dapat dilihat pada Gambar 9.

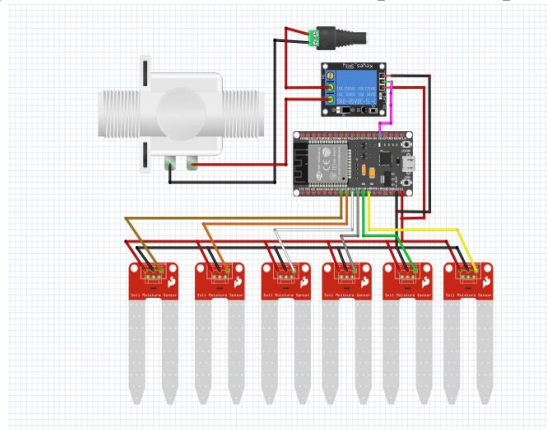


Gambar 9 Diagram kondisi Petani mawar yang berjalan sekarang

Dalam gambar 9 analisa sistem dimulai dari sensor soil moisture mendeteksi kelembaban tanah kemudian diproses oleh ESP32 dan nilai tersebut di tampilkan ke serial monitor, jika nilai kelembaban tanah kurang dari 55 maka akan mengirimkan sinyal high pada relay dan solenoid valve ON yang kemudian dioutputkan oleh mist maker untuk proses penyiramannya, dan jika nilai kelembaban tanah lebih dari 70 maka akan mengirimkan sinyal low pada relay dan solenoid OFF. Untuk lebih jelasnya ditunjukkan pada Gambar 10 alur kerja sistem pengontrolan tanaman mawar yang akan di kembangkan

4.2 Perancangan Perangkat Keras

Tahap ini dilakukan perancangan perangkat keras secara keseluruhan dengan acuan diagram blok sistem. Perancangan perangkat keras dimulai dengan merancang rangkaian alat dan beberapa komponen menjadi sebuah sistem kemudian dirangkai menjadi satu kesatuan sistem. Perancangan perangkat keras secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Perancangan Keseluruhan Sistem

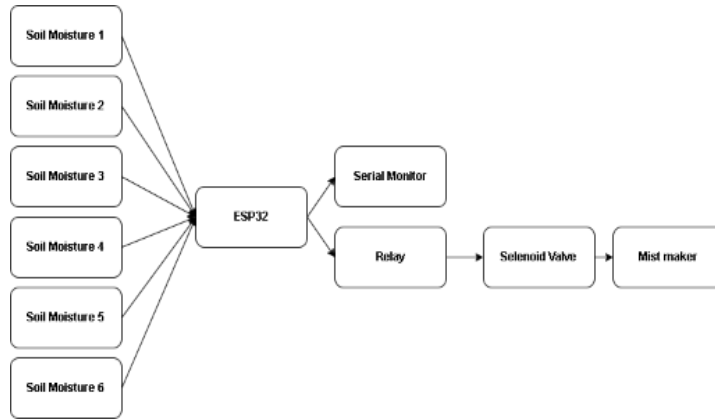
Hubungan antar komponen-komponen pada keseluruhan sistem dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Rangkaian ESP8266 Dengan Soil Moisture

Nomor	Pin Soil Moisture	ESP32	Warna Kabel
1	VCC	5 Volt	Merah
2	GND	GNG	Hitam
3	Soil 1	26	Abu-Abu
4	Soil 2	25	Kuning
5	Soil 3	33	Hijau
6	Soil 4	32	Putih
7	Soil 5	35	Orenge
8	Soil 6	34	Coklat

4.3 Perancangan

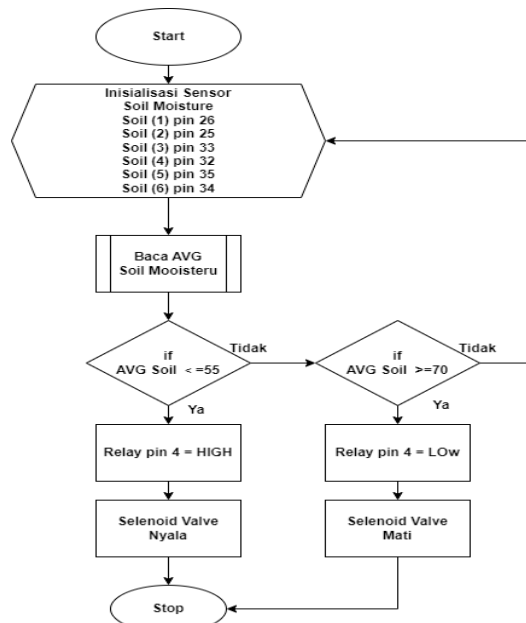
Perancangan keseluruhan sistem ini menggabungkan rangkaian dari sub-bab yang sudah dibahas sebelumnya yaitu dari ESP32, sensor soil moisture, relay, dan selenoid. Berikut adalah gambar 10 perancangan keseluruhan sistem. Pada rancangan ini bagia input berupa sensor soil moisture, untuk pemrosesan menggunakan ESP32 dan output menggunakan relay dan selenoid.



Gambar 10 Blok Diagram Keseluruhan Sistem

Penjelasan Blok Diagram rancang bangun sistem cerdas pengatur kelembaban pada tanaman mawar dengan memanfaatkan tampilan serial monitor sebagai output untuk menampilkan nilai sensor kelembaban tanah :

1. Mikrokontroler ESP32 sebagai pengolah data yang dikirimkan oleh Sensor Soil Moisture
2. Soil Moisture sebagai sistem pembaca nilai kelembaban dari tanaman mawar, yang berfungsi sebagai inputan.
3. Relay Sebagai saklar untuk memutus dan menghubungkan daya, untuk mengontrol solenoid Valve.
4. Selenoid Valve sebagai katup kontrol untuk buka dan tutup air.
5. Mist Maker sebagai suatu alat yang bisa menghasilkan embun atau uap yang supplay dari selenoid valve.
6. Serial Monitor menampilkan nilai sensor kelembaban tanah yang di input oleh soil moisture.



Gambar 10 Flowchart Penyiraman Mawar Otomatis

Pada Flowchart 10 menjelaskan cara kerja keseluruhan cara kerja sistem diawali dengan inputan inisialisasi sistem yang dilakukan oleh ESP32 yang menghasilkan data sensor soil moisture yang nantinya akan ditampilkan di serial monitor. Ketika nilai kurang dari 55 maka ESP32 mengirimkan sinyal untuk trigger solenoid valve untuk melakukan penyiraman bunga mawar. Dan jika nilai lebih dari 70 ke atas maka ESP32 mengirimkan sinyal untuk trigger solenoid valve untuk berhenti melakukan penyiraman bunga mawar. Maka nilai kelembaban yang pas untuk tumbuhan tanaman mawar adalah 55 sampai 70.

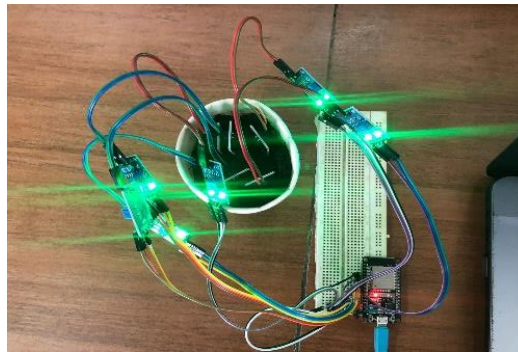
5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Dalam Bab ini akan membahas tentang pengujian berdasarkan perancangan dari sistem yang dibuat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sistem dan untuk mengetahui apakah telah sesuai dengan perancangan atau kurang sesuai. Pengujian dilakukan secara terpisah atau pembagian dan kemudian disatukan ke dalam sistem yang dibuat telah terintegrasi atau keseluruhan.

Pada pengujian kali ini akan meliputi pengujian Sensor Soil Moisture, pengujian modul Relay dan Pengujian keseluruhan alat.

5.1 Rangkaian Pengujian Sensor Soil Moisture

Berikut ini adalah gambar dari rangkaian pengujian sensor Soil Moisture



Gambar 10 Rangkaian Sensor Soil Moisture

5.2 Hasil Analisa Pengujian Sensor Soil Moisture

Dari hasil pengujian pada sensor Soil Moisture berikut merupakan hasil nilai kelembaban tanah pada sensor Soil Moisture

```
COM7
soil 1: 4095
soil 2: 4095
soil 3: 4095
soil 4: 4095
soil 5: 1841
soil 6: 4095
90
soil 1: 4095
soil 2: 4095
soil 3: 4095
soil 4: 4095
soil 5: 1308
soil 6: 1254
77
 Autoscroll  Show timestamp
```

Gambar 11 Hasil pengujian Sensor Soil Moisture Satu sama Dua


```

COM7
soil 1: 4095
soil 2: 4095
soil 3: 4095
soil 4: 1069
soil 5: 1223
soil 6: 1084
63
soil 1: 4095
soil 2: 4095
soil 3: 4095
soil 4: 1328
soil 5: 1360
soil 6: 1221
65
 Autoscrol  Show timestamp

```

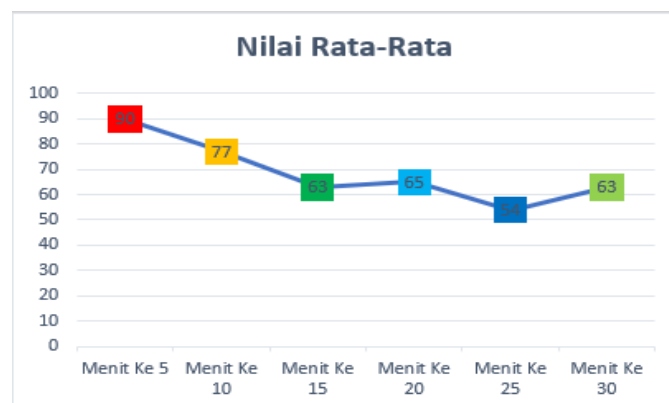
Gambar 12 Hasil pengujian Sensor Soil Moisture Empat sama Lima

```

COM7
soil 1: 4095
soil 2: 4095
soil 3: 1360
soil 4: 1231
soil 5: 1382
soil 6: 1217
54
soil 1: 4095
soil 2: 4095
soil 3: 4095
soil 4: 1076
soil 5: 1226
soil 6: 1058
63
 Autoscrol  Show timestamp

```

Gambar 13 Hasil pengujian Sensor Soil Moisture Empat sama Lima



Gambar 14 Hasil pengujian Sensor Soil Moisture yang ditampilkan grafik di microsoft Exel

Dari pengamatan hasil analisa pengujian sensor Soil Moisture pada gambar yang di atas maka sensor Soil Moisture dapat mengirimkan nilai kelembaban tanah, yang hasilnya dapat di tampilkan pada serial monitor di Arduino IDE. Berdasarkan hasil pengiriman data pada serial monitor di atas adalah hasil pembacaan kelembaban tanah dari eman(6) sensor Soil Moisture setiap 5 menit, dapat di tunjukan pada table berikut :

Tabel 2 Hasil Pengujian sensor Soil Moisture

Sensor Soil Moisture	1	2	3	4	5	6	Rata-Rata
Menit Ke 5	4095	4095	4095	4095	1841	4095	90
Menit Ke 10	4095	4095	4095	4095	1308	1254	77
Menit Ke 15	4095	4095	4095	1069	1223	1084	63
Menit Ke 20	4095	4095	4095	1328	1360	1221	65
Menit Ke 25	4095	4095	1360	1231	1382	1217	54
Menit ke 30	4095	4095	4095	1076	1226	1058	63

Dari hasil pengamatan table 2 sensor Soil Moisture dapat mendeteksi nilai kelembaban tanah dari lingkungan sekitar. Sehingga sensor ini dapat bekerja secara *realtime* untuk membaca data kelembaban tanah yang terdapat pada tanaman mawar.

5.3 Segmen Program Sensor SoilMoisture

```

1. #include <I2CSoilMoistureSensor.h>
2. int soil1=26, soil2=25, soil3=33, soil4=32, soil5=35, soil6=34 ;
3. int rata;
4. int kelembaban;
5. int Analog;
6. void setup() {
7.   Serial.begin(9600);
8. }
9. void loop() {
10.  soil1 = analogRead(26);
11.  Serial.print("soil 1: ");
12.  Serial.println(soil1);
13.  //delay (1000);
14.  soil2 = analogRead(25);
15.  Serial.print("soil 2: ");
16.  Serial.println(soil2);
17.  //delay (1000);
18.  soil3 = analogRead(33);
19.  Serial.print("soil 3: ");
20.  Serial.println(soil3);
21.  //delay (1000);
22.  soil4 = analogRead(32);
23.  Serial.print("soil 4: ");
24.  Serial.println(soil4);
25.  //delay (1000);
26.  soil5 = analogRead(35);
27.  Serial.print("soil 5: ");
28.  Serial.println(soil5);
29.  //delay (1000);
30.  soil6 = analogRead(34);
31.  Serial.print("soil 6: ");
32.  Serial.println(soil6);
33.  //delay (1000);
34.  rata=(soil1 + soil2 + soil3 + soil4+soil5 + soil6)/6;
35.  kelembaban =map(rata,0,4095,0,100);
36.  Serial.println(kelembaban);
37.  Serial.print("");
38.  delay (3000);
39. }

```

5.4 Pengujian Modul Relay

Pengujian modul relay ini adalah untuk mengetahui apakah relay dapat aktif ketika di picu oleh tegangan yang di berikan oleh Power Suplay dan di picu oleh ESP32 sebagai controlernya yang sudah di isi sebuah program berfungsi dengan baik sehingga akan di tandai dengan indikator led menyala atau mati.

Tujuan dari pengujian modul relay ini adalah untuk mengetahui apakah relay dapat berfungsi dengan baik sehingga dapat melakukan proses *switching* untuk mengaktifkan selenoid, sehingga dapat di simpulkan bahwa relay dapat bekerja sesuai dengan prosedur pada alur program yang sudah di program.

Gambar 15 Modul relay LOW, HIGH



Tabel 3 Hasil Pengujian Relay

No	Output pada ESP32	Hasil	Tegangan yang dikirim
11	HIGH	Common terbubung pada <i>Normally Open</i> (LED Merah menyala)	3,18
22	LOW	Common terbubung pada <i>Normally Close</i> (LED Merah mati)	0,02

Adapun hasil pengujian modul relay dapat dilihat pada tabel 4.3 diatas diketahui bahwa saat output berlogika HIGH maka modul relay berada pada kondisi COM/Common terhubung dengan NC/Normally Close, dapat dilihat pada kondisi gambar 4.3 LED hijau pada modul relay padam. Sebaliknya saat output berlogika LOW maka modul relay akan berada pada kondisi COM/Common terhubung dengan NO/Normally Open, dapat dilihat pada gambar 4.3 LED hijau pada modul relay menyala. Sehingga modul relay 1 inputan ini aktif saat berada pada logika LOW. Modul relay ini dapat bekerja dengan baik.

5.5 Segmen Program Pengujian Modul Relay

1. int relay1 = D0;
2. void setup(){
3. pinMode(relay1, OUTPUT);
4. }
5. void loop() {
6. digitalWrite(relay1, HIGH);
7. delay(1000);
8. digitalWrite(relay1, LOW);
9. delay(1000);
10. }

5.6 Pengujian Katup Selenoid

Pengujian katup selenoid ini untuk mengetahui apakah katup selenoid aktif ketika di picu oleh tegangan yang di berikan oleh Power Suplay dan bekerja dengan apa yang kita inginkan.

Tujuan dari pengujian katup selenoid ini adalah untuk mengetahui apakah katup selenoid dapat berfungsi dengan baik sehingga dapat melakukan proses *switching* untuk mengaktifkan air, sehingga dapat di simpulkan bahwa katup selonoid dapat bekerja sesuai dengan prosedur pada alur yang kita udah tentukan.

Gambar 16 Katup Selenoid HIGH, LOW



Tabel 4 Hasil Pengujian Katup Selenoid

No	Output pada ESP32	Hasil
1	HIGH	Buka
2	LOW	Tutup

Adapun hasil pengujian katup selenoid dapat dilihat pada tabel 4 diatas diketahui bahwa saat output berlogika HIGH maka katup selenoid akan buka. Sebaliknya saat output berlogika LOW maka katup selenoid akan tutup, dapat dilihat pada gambar 16, maka kita simpulkan bawah katup selenoid ini dapat bekerja dengan baik.

5.7 Pengujian Alat Keseluruhan

Adapun rangkaian keseluruhan dari sistem pengontrolan kelembaban tanah pada tanaman mawar tunjukan sebagai berikut :



Gambar 17 Hasil Rangkaian Keseluruhan

Berikut adalah hasil dari Rancang Bangun Sistem Cerdas Pengatur Kelembaban Tanah Pada Greenhouse Untuk Tanaman Mawar dengan input output pengontrolan, sensor Soil Moisture dapat membaca kelembaban tanah sebagai inputan data kemudian informasi tersebut dapat di terima oleh ESP32 sehingga dapat mengirimkan sebuah data untuk memerintahkan agar Relay dapat bekerja dan dapat menyalakan katup solenoid untuk melakukan penyiraman tanaman mawar.

Tabel 5 Hasil Pengujian Kelembaban Tanah

No	Sensor	Nilai	Rata	Pompa	Keterangan
1	Sensor 1	4095	63%	Mati	Kurang Lembab
	Sensor 2	4095			
	Sensor 3	4095			
	Sensor 4	1069			
	Sensor 5	1223			
	Sensor 6	1048			
2	Sensor 1	4095	54%	Hidup	Kurang Kering
	Sensor 2	4095			
	Sensor 3	1360			
	Sensor 4	1231			
	Sensor 5	1382			
	Sensor 6	1217			

5.8 Segmen Program Pengujian

```

1. #include <I2CSoilMoistureSensor.h>
2. int soil1=26, soil2=25, soil3=33, soil4=32, soil5=35, soil6=34;
3. int ratasoil;
4. int ratasuhu;
5. int kelembaban;
6. int RelayP = 4;
7. int RelayB = 2;
8. void setup(){
9. Serial.begin(9600);
10. pinMode(RelayP, OUTPUT);
11. }
12. void loop(){
13. otomatis1();
14. delay(1000);
15. } void soil(){
16. soil1 = analogRead(26);
17. Serial.print("soil 1: ");
18. Serial.println(soil1);
19. //delay (1000);
20. soil2 = analogRead(25);
21. Serial.print("soil 2: ");
22. Serial.println(soil2);
23. //delay (1000);
24. soil3 = analogRead(33);
25. Serial.print("soil 3: ");
26. Serial.println(soil3);
27. //delay (1000);
28. soil4 = analogRead(32);
29. Serial.print("soil 4: ");
30. Serial.println(soil4);
31. //delay (1000);
32. soil5 = analogRead(35);
33. Serial.print("soil 5: ");
34. Serial.println(soil5);
35. //delay (1000);
36. soil6 = analogRead(34);
37. Serial.print("soil 6: ");
38. Serial.println(soil6);
39. //delay (1000);

```

```

40. ratasoil=(soil1 + soil2 + soil3 + soil4 + soil5 + soil6)/6
41. ratasoil =map(ratasoil,0,4095,0,100);
42. ratasoil =(ratasoil - 100)*-1;
43. Serial.println(ratasoil);
44. Serial.print("Hasil rata-rata");
45. Serial.print(ratasoil);
46. Serial.println("%");
47. }
48. void otomatis1(){
49. soil();
50. if(ratasoil<=55){
51. digitalWrite(RelayP, HIGH);
52. Serial.println("ON");
53. }
54. else if(ratasoil>=70&&ratasoil<=100){
55. digitalWrite(RelayP, LOW);
56. Serial.println("OFF");
57. }
58. }

```

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap “Rancang Bangun Sistem Cerdas Pengatur Kelembaban Tanah Pada Greenhouse Untuk Tanaman Mawar Menggunakan Esp32” maka dapat di simpulkan :

1. Pembuatan sistem dalam penelitian ini dibuat dengan Sistem pengontrolan kelembaban mawar otomatis yang memanfaatkan tampilan serial monitor sebagai output untuk menampilkan nilai sensor kelembaban tanah. Dimana cara kerja sistem pengontrolan kelembaban mawar ini dapat menunjukkan nilai keadaan kelembaban sekitar tanaman mawar secara real time
2. Pada pengujian yang telah dilakukan dengan sistem yang sudah dibuat, didapatkan hasil bahwa waktu dan tenaga yang di gunakan untuk mengontrol kelembaban tanah berkurang drastis.

7. Saran

Mengingat dari keterbatasan yang ada pada sistem ini, maka ada beberapa saran yang perlu di perhatikan pada sistem pengontrolan kelembaban tanah pada tanaman mawar dengan menggunakan serial monitor sebagai output untuk menampilkan nilai sensor kelembaban tanah:

1. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambahkan beberapa sensor lain, karena sensor yang gunakan hanya satu jenis yaitu sensor Soil Moisture, Pada penelitian ini hanya memanfaatkan untuk pembacaan nilai kelembaban tanah pada tanaman mawar.
2. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambahkan LCD Display untuk memudahkan para petani mawar pada saat kontrol kelembaban tanah pada tanaman mawar.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambahkan Aplikasi Android dan Website untuk memudahkan para petani mawar pada saat kontrol atau monitoring kelembaban tanah pada tanaman mawar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sanaris and I. Suharjo, “Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IOT),” *J. Prodi Sist. Inf.*, no. 84, pp. 17–24, 2020.
- [2] S. Yaakub and R. Meilano, “Potensi Sensor Kelembaban Tanah YL-69 Sebagai Pemonitor Tingkat Kelembaban Media Tanam Palawija,” *J. Elektron. List. dan Teknol. Inf. Terap.*, vol. 1, no. 1, p. 7, 2020, doi: 10.37338/e.v1i1.93.
- [3] I. Arifin, S. Baqaruzi, and R. Zoro, “Analisis Sistem Kendali Dua Posisi Pada Solenoid Valve Untuk Produk Biogas Control and Monitoring (Common-Bigot) From Animal Waste,” vol. 1,

- no. 2, pp. 47–57, 2021.
- [4] P. Rahardjo, “Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan RTC (Real Time Clock) Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali,” *J. SPEKTRUM*, vol. 8, no. 1, p. 143, 2021.
- [5] E. Gunawan and A. B. Maulana, “Rancang Bangun Prototype Sistem Penyortiran Barang Melalui Kode Warna (Ourcode) Berbasis Arduino Uno,” *J. Cahaya Bagaskara*, vol. 1, no. 1, pp. 22–29, 2017.
- [6] A. Najmurrokhman, A. Kusnandar, “Prototipe Pengendali Suhu Dan Kelembaban Untuk Cold Storage Menggunakan Mikrokontroler Atmega328 Dan Sensor Dht11,” *J. Teknol. Univ. Muhammadiyah Jakarta*, vol. 10, no. 1, pp. 73–82, 2018.
- [7] A. Agustanti, S. P., Hartini, H., Elsi, Z. R. S., & Ripangga, “Dispenser Handsanitizer Tanpa Sentuh Menggunakan Arduino,” *J. Sist. Komput. Musirawas*, vol. 6, no. 2, pp. 133–141, 2021.