

PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS SENSOR KELEMBABAN TANAH YL-39, YL-69 DAN GSM SHIELD ATWIN QUAD-BAND

SOIL MOISTURE SENSOR AUTOMATIC PLANT FLOWER YL-39, YL-69 AND GSM SHIELD ATWIN QUAD-BAND

Erwin Dwika Putra¹, Marissa Utami², Agastra Galih Setiawan³

^{1,2,3}Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu

erwindwikap@gmail.com

ABSTRACT

Watering plants is an activity that needs to be considered in carrying out plant maintenance, because plants need sufficient water intake to carry out photosynthesis in obtaining their needs for growth and development. Lack of knowledge about soil moisture causes the plant watering process to be less good, to facilitate the monitoring process of soil moisture, it is necessary to implement soil moisture sensors with YL-39 and YL 69 on plant watering tools and sending notifications via SMS if the water in the reservoir runs out and if the soil PH is not corresponding. The results obtained using sensors and notifications from this study were measured using a conversion matrix with an accuracy measurement value of 93.75%.

Keywords: *Arduino, Soil, Moisture, Sensor*

ABSTRAK

Penyiraman tanaman merupakan suatu kegiatan yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeliharaan tanaman, dikarenakan tanaman memerlukan asupan air yang cukup untuk melakukan fotosintesis dalam memperoleh kebutuhannya untuk tumbuh dan berkembang. Kurangnya pengetahuan tentang kelembapan tanah mengakibatkan proses penyiraman tanaman kurang baik, untuk mempermudah proses monitoring kelembapan tanah maka perlunya menerapkan sensor kelembaban tanah dengan YL-39 dan YL 69 pada alat penyiraman tanaman dan pengiriman notifikasi melalui SMS jika air dalam penampungan habis dan jika PH tanah tidak sesuai. Hasil yang didapatkan menggunakan sensor dan notifikasi dari penelitian ini diukur menggunakan conversion matrix dengan nilai pengukuran akurasi 93,75%.

Kata kunci: *Arduino, Kelembapan, Tanah, Sensor*

PENDAHULUAN

Penyiraman tanaman merupakan suatu kegiatan yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeliharaan tanaman, dikarenakan tanaman memerlukan asupan air (Kothawade et al., 2017) yang cukup untuk melakukan fotosintesis dalam memperoleh kebutuhannya untuk tumbuh dan berkembang (Djunaidin et al., 2015). Selain itu pemberian air yang cukup merupakan faktor penting bagi pertumbuhan tanaman, karena air berpengaruh terhadap kelembapan tanah. (Bhadani & Vashisht, 2019) (Kumar et al., 2016) Tanpa air yang cukup produktivitas suatu tanaman tidak akan maksimal.

Kurangnya pengetahuan tentang kelembapan tanah mengakibatkan proses penyiraman tanaman kurang baik (Kafier, zet et al., 2018) (Ramya et al., 2018). Seperti yang telah dilakukan penelitian sebelumnya dimana untuk tanaman cabe membutuhkan tingkat kelembapan tanah yang sesuai yaitu 50%-70%. (Wijaya et al., 2016).

Suhu tanah mempunyai sifat dimana secara langsung mempengaruhi pertumbuhan tanaman terutama pada kelembapan tanah, struktur tanah,ktivitas mikrobial, dan ketersediaan hara-hara tanaman (Lutfiyana et al., 2017). Berdasarkan teori tersebut dan juga permasalahan yang telah diuraikan maka diperlukannya pengembangan sebuah alat penyiraman tanaman otomatis

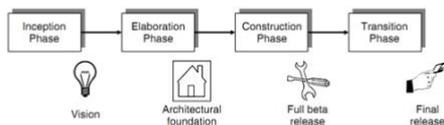
dengan melihat dari tingkat kelembapan tanah.

Perancangan alat penyiraman tanaman otomatis dengan sensor kelembapan YL-39 dan YL-69 dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian guna memonitor kelembapan tanah supaya tanaman dapat tumbuh dengan baik (Asniati et al., 2017), dan pengiriman notifikasi berupa SMS pun diperlukan untuk memantau kinerja alat dan kelembapan tanah yang dihasilkan oleh sensor (Ningsih et al., 2018)(Karmokar et al., 2018), dimana alat yang akan digunakan adalah gsm shield atwin quad-band.

Berdasarkan masalah yang diuraikan, maka penulis merumuskan masalah dalam bentuk pertanyaan adalah Bagaimana menerapkan sensor kelembapan tanah dengan YL-39 dan YL 69 pada alat penyiraman tanaman dan pengiriman notifikasi melalui SMS jika air dalam penampungan habis dan jika PH tanah tidak sesuai.

METODE

Pada penelitian ini akan digunakan metode pengembangan purwarupa alat. Metode yang digunakan yaitu Rational Unified Process (RUP), pada metode RUP akan lebih digunakan pendekatan untuk pembuatan *prototype* pengembangan alat penyiraman tanaman. Metode RUP sendiri dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Metode Rational Unified Process

A. Tahapan Metode RUP

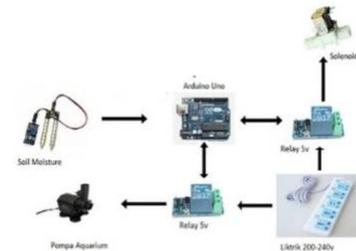
1) Inception

Pendefinisian batasan kegiatan, melakukan analisis kebutuhan dan melakukan perancangan awal sistem.

Pada tahap ini penulis menentukan ruang lingkup pengembangan sistem dari hasil observasi dan studi dokumen yang penulis lakukan, meliputi dari hasil penelitian atau skripsi-skripsi terdahulu.

2) Elaboration

Perancangan perangkat lunak yaitu pembuatan prototype alat, dan program sistem penyiraman (Saputro et al., 2017). Tahap ini lebih difokuskan pada perencanaan arsitektur sistem. Tahap ini lebih pada analisis dan desain sistem.



Gambar 2. Fase Elaboration

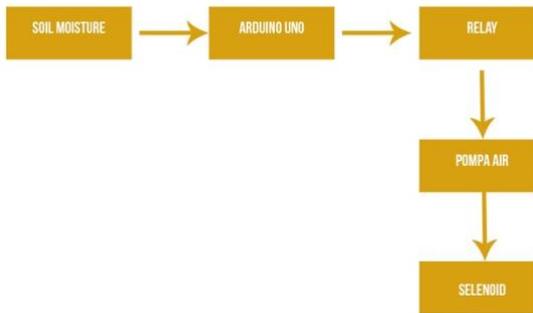
Keterangan:

- Soil Moisture merupakan perangkat yang digunakan untuk menginput data nilai kelembapan tanah.
- Arduino uno merupakan kontroler untuk memproses data yang dikirim oleh soil moisture.
- Relay 5v merupakan switch yang memutuskan dan menyambungkan aliran listrik 200-240v yang digunakan untuk pompa air dan solenoid
- Solenoid merupakan switch digunakan untuk menggantikan keran yang bisa di atur dengan listrik 200-240v.
- Pompa air merupakan perangkat yang digunakan sebagai pengalir air ke tempat tanaman.

3) Construction

Pengimplementasian rancang bangun alat yang telah di buat yaitu perakitan keseluruhan komponen.

Tahapan yang dilakukan pada fase ini adalah membangun perangkat keras (Penyiraman tanaman otomatis) secara utuh, mulai dari pembuatan rangkaian alat, program, sampai testing. Testing diperlukan untuk menjamin kualitas alat, apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 3. Struktur Construction

Keterangan :

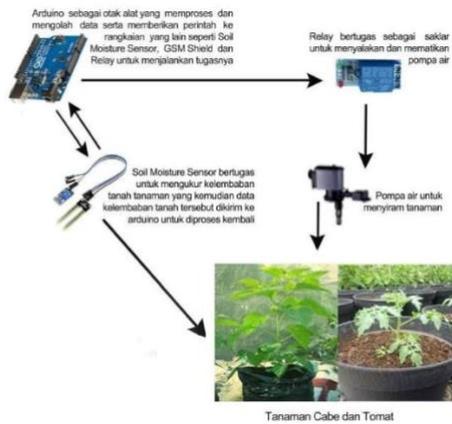
- **Sensor Soil Moisture**
Sensor Soil Moisture bekerja untuk mendeteksi nilai kadar air yang berupa data analog yang bisa di input ke Arduino Uno, Sensor soil Moisture ini bekerja di tegangan listrik 5v yang sesuai dengan tegangan yang di miliki oleh mikrokontroler Arduino Uno, cara kerja menginputkan nilai dari sensor soil moisture adalah arus listrik 5v di kirimkan ke sensor soil moisture dan sensor soil moisture akan mengembalikan tegangan tersebut untuk di baca oleh Arduino uno, didalam arduino uno ketika arduino mendapat arus listrik 5v atau maksimal input dari Arduino uno maka Arduino akan membaca arus tersebut dengan nilai 1023, dengan penjelasan demikian maka bisa di simpulkan bahwa konversi listrik ke nilai dari data di arduino adalah 0-5v akan di konversikan menjadi nilai 0-1023

dan jika hendak di konversikan kedalam persentase adalah 0-100%.

- **Sistem Proses**
Sistem Proses kerja dari Arduino uno adalah memproses data input analog dari Sensor dan mengambil nilai tersebut untuk di jadikan fungsi dalam memberikan sinyal digital output yang diteruskan ke relay.
- **Sistem Ouput**
Output dari sistem ini berupa sinyal digital yang dikirimkan kedalam relay yang menjadi saklar untuk Pompa Air dan juga solenoid.
- **Relay**
Relay sebagai output berfungsi sebagai saklar untuk melakukan penyiraman, Penggunaan relay disini adalah relay 5v dikarenakan relay 5v sesuai dengan tegangan yang dimiliki oleh Arduino Uno, dan juga relay 5v ini memiliki batas maximal tegangan yang cukup untuk Pompa Air dan Solenoid yang bekerja pada tegangan 220-240v.
- **Pompa Air**
Digunakan untuk menyiramkan air kepada tanaman, pompa air yang digunakan pada sistem ini adalah pompa aquarium yang bekerja di tegangan 220-240v.
- **Solenoid**
Berfungsi sebagai pengganti keran yang bisa diberikan instruksi dari arduino berupa membuka dan menutup keran secara otomatis, Solenoid yang digunakan pada sistem ini adalah Solenoid yang bekerja di tegangan 220-240v solenoid ini biasanya digunakan untuk mesin cuci dan alat elektronik yang memiliki keran otomatis.

4) Transition

Tahapan ini penulis membuat apa yang telah dimodelkan ditahap-tahap sebelumnya menjadi suatu bentuk yang layak jadi. Fase transition difokuskan untuk melakukan proses deployment, untuk memastikan sistem sudah bekerja dengan baik, dan memperbaiki segala masalah yang muncul selama pengujian.

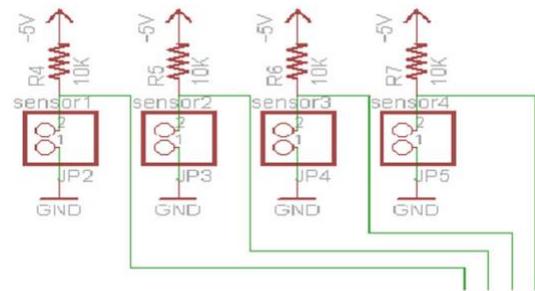


Gambar 4. Fase Transition

B. Perancangan Perangkat Keras

1) Rangkaian Sensor Soil Moisture

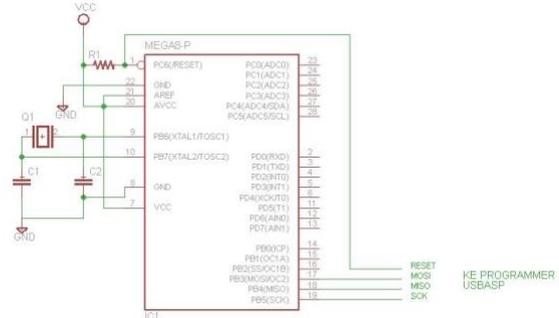
Sensor kelembaban tanah yang digunakan dalam perancangan alat ini adalah sensor YL-69. Merupakan sensor yang mampu membaca jumlah kadar air dalam tanah di sekitarnya. Sensor ini menggunakan dua probe konduktor untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca nilai resistansi untuk mendapatkan tingkat kelembaban. Rangkaian sensor YL-69 output dihubungkan ke Port A0 pada mikrokontroler. Jenis sensor ini dapat dioperasikan dari tegangan 3,3V – 5V. Sensor kelembaban tanah ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Rangkaian Sensor Kelembapan

2) Rangkaian Mikrokontroler

Rangkaian ini merupakan rangkaian yang berfungsi mengendalikan semua bagian yang bekerja pada sistem alat ini (Prayudha et al., 2014). Komponen utama dari alat ini adalah ATmega328. Pada IC inilah program di download, sehingga rangkaian dapat berjalan sesuai dengan yang di kehendaki program (Mochtiarsa & Supriadi, 2016).



Gambar 6. Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontoller

Ada pun penjelasan dan fungsi pin – pin IC : Mikrokontroler Atmega328 pada perancangan alat ini memiliki fungsi pin sebagai berikut:

1. Pin 1 dan 2 sebagai input L293D.
2. Pin 28 dan 29 sebagai input Limit switch.
3. Pin 16 s/d 21 sebagai output LCD.
4. Pin 24 sebagai output rangkaian driver Fan.

5. Pin 25 sebagai output rangkaian driver Lampu.
6. Pin 23 sebagai output rangkaian driver Pompa air 1.
7. Pin 22 sebagai output rangkaian driver Pompa air 2.
8. Pin 40 sebagai input sensor Kelembaban tanah.
9. Pin 3 dan 4 sebagai input sensor Level air.
10. Pin 39 sebagai input sensor Suhu.
11. Pin 11 dan 31 sebagai Ground sistem.
12. Pin 10 merupakan Vcc sebagai catu daya +5V DC.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sistem Sensor

Pengujian alat ini membutuhkan tegangan 5 Vdc untuk solenoid valve dan 5 Vdc untuk sensor soil moisture sesuai dengan program yang dibuat pada arduino uno. Pada pengambilan data, sensor soil moisture di tancapkan ke dalam tanah ± sedalam 3cm. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 7. Pengambilan data pada sensor

Hasil perbandingan pengukuran ditunjukkan pada tabel berikut ini yaitu beberapa data yang diperoleh saat melakukan pengujian sensor

kelembapan tanah dengan cuaca yang berbeda.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Kondisi Cuaca Cerah

No	Waktu Pengambilan Data	Kelembapan Tanah	Status Tanah	Pompa
1	08.00 WIB	40%	Sedikit Basah	on
2	12.00 WIB	27%	Kering	on
3	15.00 WIB	60%	Lembab	off
4	18.00 WIB	89%	Sedikit Basah	on
5	20.00 WIB	113%	Basah	off

Tabel 2. Hasil Pengamatan Saat Kondisi Berawan

No	Waktu Pengambilan Data	Kelembapan Tanah	Status Tanah	Pompa
1	08.00 WIB	60%	Lembab	off
2	12.00 WIB	40%	Kering	on
3	15.00 WIB	57%	Lembab	off
4	18.00 WIB	80%	Sedikit Basah	on
5	20.00 WIB	170%	Basah	off

Dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2 yang menunjukkan hasil observasi penyiraman secara otomatis, didapatkan hasil yang sedikit berbeda pada penyiraman yang direncanakan yaitu 3 kali sehari.

Jadi hasil dari perbandingan itu tersebut dapat di simpulkan bahwa alat penyiraman tanaman tersebut bisa berubah-ubah dalam waktu penyiraman. Perubahan waktu penyiraman di karenakan dengan berubahnya kelembapan tanah dikarenakan terjadinya perubahan cuaca dan suhu.

Pengujian dilakukan selama 5 hari dengan penyiraman otomatis dan hasil dari pengujian ini dicatat dalam tabel. Dalam hal-hal tertentu seperti perubahan suhu atau cuaca

dapat mempengaruhi sistem penyiraman tanaman otomatis itu sendiri. Untuk mengetahui keberhasilan dari alat tersebut maka akan digunakan 3 parameter, yaitu dengan efektivitas *Precision*, *Recall*, dan *Accuracy*.

Hasil dari pengujian alat yang di inginkan yaitu lebih dari 70%, dengan presentasi sebagai berikut :

1. *Precision* = tingkat ketepatan antara informasi yang diminta oleh

penulis dengan jawaban yang diberikan oleh sistem adalah sebesar 90%

2. *Recall* = tingkat keberhasilan sistem dalam melakukan tugas yang diberikan adalah 90%
3. *Accuracy* = tingkat keberhasilan antara nilai prediksi dengan nilai yang real yang diberikan oleh sistem adalah 90%

Tabel 3. Hasil Observasi Penyiraman

Hari	Cuaca	Suhu Tetap	Waktu Penyiraman				
			08.00	12.00	15.00	18.00	20.00
1	Cerah	Ya	on	on	off	on	off
2	Cerah	Ya	on	on	off	on	off
3	Berawan	Tidak	off	on	off	on	off
4	Berawan	Tidak	off	on	off	on	off
5	Cerah	Ya	on	on	off	on	off

Dapat dilihat pada tabel 3 yang menunjukkan hasil observasi penyiraman dengan cuaca berbeda. Perubahan waktu penyiraman dikarenakan terjadinya perubahan cuaca dan suhu.

B. Pengujian Sistem SMS

Dalam tahap pengujian sistem dilakukan pengujian terhadap masing-masing komponen yang digunakan dalam sistem *monitoring* Penyiraman Tanaman melalui SMS berdasarkan hasil penyiraman tanaman tersebut, kemudian menyimpulkan persentase keberhasilan dari pengujian sistem ini, dengan menggunakan persamaan.

Tabel 4. Monitoring SMS Penyiraman Tanaman

Pengujian ke-	Kelembapan Tanah		Relay	Keterangan	
	Persen (%)	Status Tanah		Pengiriman SMS	Waktu penerimaan SMS
1	30%	Kering	on	✓	Tepat waktu
2	47%	Sedikit Basah	on	✓	Terlambat 5 detik
3	60%	Lembab	off	-	-
4	80%	Basah	off	-	-
5	120%	Sangat Basah	off	-	-

Dapat dilihat pada tabel 4 yang menunjukkan tahap pengujian sistem SMS berdasarkan hasil penyiraman tanaman. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem

secara keseluruhan mulai dari mendeteksi kelembapan tanah tanaman, notifikasi untuk mengirim jika alat sudah menyiram tanaman ke nomor handphone pemilik tanaman.

Hasil dari ke 5 kelembaban yang telah di ukur, di ketahui bahwa terdapat 2 hasil untuk melakukan penyiraman dengan kelembaban 30% dan 47%, kelembaban itu sendiri didapat sesuai dengan pengamatan pada lapangan dengan cara sensor soil moisture itu sendiri di tancapkan kedalam tanah dan nantinya nilai akan keluar pada layar Arduino IDE, dan 3 hasil tidak melakukan penyiraman itu sendiri di karenakan untuk kelembaban tanah sudah mencukupi dari yang diinginkan.

Pengiriman notifikasi SMS di tentukan dari berapa kali alat menyiram, di ketahui di tabel 4 ada satu notifikasi pengiriman SMS yang telat 5 detik, di karenakan jaringan GSM itu sendiri.

Dalam pengujian keseluruhan sistem alat, keberhasilan kinerja alat sebesar 93,75% nilai persentase ini dapat mewakili keberhasilan alat karena dapat melakukan penyiraman tanaman secara otomatis dengan kelembaban yang telah di tentukan, dan dapat mengirimkan notifikasi SMS sesuai yang di inginkan penulis jika alat melakukan penyiraman.

Adapun persentase keberhasilan keseluruhan sistem pada alat yang digunakan dapat dilihat pada perhitungan berikut :

$$\begin{aligned}
 a &= \text{tingkat keberhasilan sensor} \\
 a &= 20/20 \times 100 = 100\% \\
 b &= \text{tingkat keberhasilan relay (\%)} \\
 b &= 20/20 \times 100 = 100\% \\
 c &= \text{tingkat keberhasilan pengiriman sms (\%)} \\
 c &= 20/20 \times 100 = 100\% \\
 d &= \text{tingkat keberhasilan penerimaan sms (\%)} \\
 d &= 15/20 \times 100 = 75\% \\
 e &= \text{rata - rata} = \frac{(a) + (b) + (c) + (d)}{4} \\
 e &= \frac{100 + 100 + 100 + 75}{4} = 93,75\%
 \end{aligned}$$

C. Pembahasan

Pada proses ini komponen diletakan berdasarkan fungsi dari masing-masing komponen sehingga alat dapat terlihat rapih dan dapat berfungsi dengan baik. Gambar 8 menunjukkan gambar penempatan Arduino UNO, GSM Shield, dan Relay.



Gambar 8. Rangkaian Prototype

Gambar 8 menunjukkan bahwa Soil Moisture Sensor Y1-69 terhubung dengan Arduino UNO dan GSM shield dengan menggunakan kabel konektor yang ditempatkan menancap kedalam tanah agar sensor dapat berfungsi dengan baik untuk mendeteksi nilai kelembaban tanah.

1) Pengujian Arduino R3

Pengujian sistem arduino uno R3 dilakukan dengan memprogram sistem arduino uno R3 untuk membuat Pin.4 menjadi nilai positif negative 0 dan 1 yang diulang-ulang dengan delay 100 ms. Alat-alat yang digunakan:

- a. Arduino R3 Atmega 328p
- b. Catu daya
- c. Pc/Laptop
- d. Perangkat lunak (Arduino IDE)
- e. Kabel USB Board Arduino Uno

2) Prosedur Pengujian

- a. Hubungkan catu daya ke arduino.

- b. Hubungkan arduino dengan Kabel USB Board.
 - c. Buka Arduino IDE.
 - d. Selanjutnya aktifkan komputer dan jalankan program Arduino IDE.
 - e. Upload program PWM motor.
- 3) Pengujian Prototype Sensor Kelembapan Tanah

Pengujian rangkaian sensor kelembapan tanah dapat dilakukan dengan cara memberikan tegangan kerja pada rangkaian sensor dan menguji fisik komponen tersebut dengan memberikan rangsangan perubahan kadar air dalam tanah pada tanaman dari yang kering ke yang basah ataupun sebaliknya untuk memperoleh hasil uji coba yang akurat. Kemudian untuk mendapatkan hasil uji cobanya dalam karakter angka yang dapat dibaca, dapat dilihat pada serial monitor Arduino IDE yang dihubungkan dengan rangkaian system minimum mikrokontroler ATmega328.

Pengujian sensor kelembapan tanah dilakukan dengan cara bertahap, yaitu dengan cara memberikan rangsangan air pada tanah. Pengujian ini dilakukan saat tanah masih dalam keadaan sangat kering hingga tanah dalam keadaan sangat basah. Berikut adalah hasil pengujiannya.

Tabel 5. Hasil Pengujian Sensor Kelembapan Tanah

Penyiraman Setiap 5 menit	Kelembapan Tanah	Kondisi Tanah
Uji Coba I	30%	Kering
Uji Coba II	47%	Sedikit Basah
Uji Coba III	60%	Lembab
Uji Coba IV	80%	Basah
Uji Coba V	120%	Sangat Basah

Kelembapan itu sendiri didapat sesuai dengan pengamatan pada lapangan dengan cara sensor soil moisture itu sendiri di tancapkan kedalam tanah.

- 4) Koneksi Sensor YL-39 dan YL-69
Koneksi Sensor YL-39 dan YL-69 di lakukan dengan menginput program ke Arduino dimana Sensor YL-39 dan YL-69 di hubungkan ke Arduino Uno R3 sebagai berikut :

Tabel 6. Sensor YL-39 dan YL-69

Pin Sensor YL-39 dan YL-69	Pin Arduino
VCC	5V
Gnd	Gnd
A0	A0
D0	-

Pengoneksian Sensor YL-39 dan YL-69 dengan Arduino R3 memastikan bahwa sensor YL-39 dan YL-69 yang digunakan pada penelitian ini tidak rusak. Sehingga program yang ditanamkan pada Arduino (Mikrokontroler) untuk membuat Alat penyiraman tanaman otomatis seperti yang di harapkan.

- 5) Implementasi Prototype
Tahapan-tahapan koneksi Sensor YL-39 dan YL-69 dengan Arduino R3 adalah sebagai berikut :
- a. Hubungkan arduino dengan Kabel USB Board
 - b. Hubungkan Sensor YL-39 dan YL-69 ke Arduino
 - c. Buka Arduino IDE, selanjutnya aktifkan computer dan jalankan program Arduino IDE kemudian upload program ke Arduino.

```

kelembaban_rea

File Edit Sketch Tools Help
kelembaban_ready_fix$

if(in_percent <= 50) {
  digitalWrite(relay, HIGH);
  Serial.println("POMPA HIDUP");
  Serial.println("Kirim SMS");
  SIM900A.println("AT+CMGF=1");
  delay(50);
  Serial.println("Set SMS");
  SIM900A.println("AT+CMGS=\"+6289501807585\\r\n\"");
  // SIM900A.println("AT+CMGS=\"+6281379011245\\r\n\"");
  delay(50);
  Serial.println("SMS");
  SIM900A.println("POMPA HIDUP CUY10");
  delay(50);
  Serial.println("Finish");
  SIM900A.println((char)26);
  delay(50);
  Serial.println("SMS Selesai dikirim");
} else if(in_percent >= 50) {
  digitalWrite(relay, LOW);
  Serial.println("POMPA MATI");
  Serial.println("Kirim SMS");
  SIM900A.println("AT+CMGF=1");
  delay(50);
  Serial.println("Set SMS");
  SIM900A.println("AT+CMGS=\"+6289501807585\\r\n\"");
  // SIM900A.println("AT+CMGS=\"+6281379011245\\r\n\"");
  delay(50);
}

Error downloading https://downloads.arduino.cc/packages/package_index.json
    
```

Gambar 9. Source Code Prototype

6) Pengujian Rangkaian Relay dan Motor Pompa

Pada modul rangkaian relay dan motor pompa ini dilakukan pengujian satu tahap karena rangkaian relay dihubungkan langsung dengan komponen motor pompa menjadi satu rangkaian yang terhubung. Dalam hal ini relay digunakan sebagai penghubung (saklar) untuk kendali menghidupkan ataupun mematikan komponen motor pompa. Hasil pengujian rangkaian tersebut dapat dilihat pada tabel 7 :

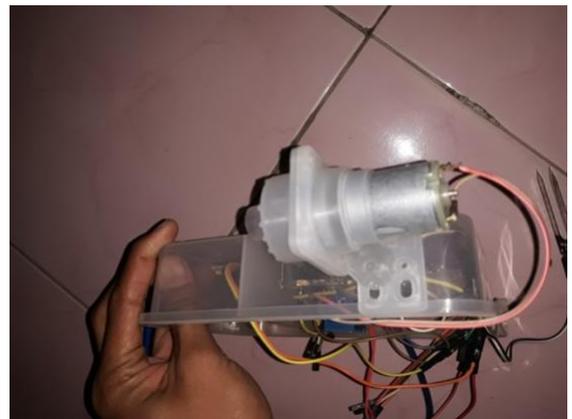
Tabel 7. Logika Kondisi Terhadap Relay

Nama Rangkaian / Komponen	Kondisi Tanah dan Kelembaban	
	≤ setting nilai suhu dan kelembaban	> setting nilai suhu dan kelembaban
	Kondisi Rangkaian	
Relay	Terhubung	Terputus
Pompa	On	Off

Apabila kondisi tanah dan suhu kurang dari atau sama dengan setting nilai suhu dan kelembaban tanah, maka kondisi relay akan terhubung dan menghidupkan motor pompa. Tetapi apabila kondisi suhu dan tanah lebih dari setting nilai kelembaban suhu dan tanah, maka kondisi relay akan terputus dan mematikan motor pompa.

7) Pengujian Driver Relay dan Valve Selenoid

Valve Selenoid adalah komponen pipa yang dapat membuka dan menutup secara otomatis dengan prinsip kerja magnet listrik. Jika kumparan mendapat arus listrik maka solenoid akan membuka pipa, jika tidak maka akan menutup.



Gambar 10. Valve Selenoid

8) Pengujian Pengiriman SMS dari GSM Shield

Pengujian pengiriman notifikasi SMS kesalah satu nomer operator seluler yang ditujukan adalah bertujuan untuk mengetahui apakah GSM Shield benar terhubung ke Arduino atau tidak. Dalam judul tugas akhir ini menjadi point utama bagian Mobile Notification yang nantinya akan menjadi pengiriman pesan notifikasi secara otomatis ke nomer operator tujuan apabila telah

di lakukanya penyiraman tanaman. Hasil pengujian yang diterapkan agar dapat mengirimkan SMS sesuai yang sudah di program di Arduino IDE.

```

kelembaban_ready_fix$
...
digitalWrite(relay, HIGH);
Serial.println("POMPA HIDUP");
Serial.println("Kirin SMS");
SIM900A.println("AT+CMGF=1");
delay(50);
Serial.println("Sec SMS");
SIM900A.println("AT+CMSS="+6289501807595+"\r");
// SIM900A.println("AT+CMSS="+6281379011245+"\r");
delay(50);
Serial.println("SMS");
SIM900A.println("POMPA HIDUP CUV10");
delay(50);
Serial.println("Finish");
SIM900A.println((char)26);
delay(50);
Serial.println("SMS Selesai dikirim");
    
```

Gambar 11. Source Code SMS

SIMPULAN

1. Dalam tahap pengimplementasian prototype monitoring kelembaban tanah melalui SMS berdasarkan hasil penyiraman tanaman, aplikasi Arduino IDE berhasil melakukan pengendalian terhadap alat monitoring untuk mengimplementasikan kinerja alat melalui perintah source code yang ditulis, sehingga alat dapat menjalankan segala perintah yang telah ada dalam program.
2. Soil Moisture Sensor YL-69 berhasil di implementasikan sebagai input-an sehingga saat dioperasikan alat dapat mendeteksi kelembaban tanah tanaman dengan baik.
3. GSM Shield ATWIN Quad-Band berfungsi dengan baik sebagai media untuk mengirimkan pesan ke nomor handphone pemilik tanaman.
4. SMS Gateway berhasil diimplementasikan sebagai input-an untuk megirimkan pesan ke nomor handphone pemilik tanaman, sehingga alat monitoring penyiraman tanaman dapat bekerja secara maksimal dalam memberikan informasi kepada pemilik tanaman.

Relay yang berfungsi sebagai saklar dapat berfungsi dengan baik dalam menjalankan mesin air sehingga tanaman dapat disiram tepat pada waktu yang dibutuhkan oleh tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Asniati, Hasiri, E. M., & Suryawan, M. A. (2017). Penerapan Alat Sensor Kelembaban Tanah Dengan Mikrokontroler Atmega328 Untuk Penyiraman Tanaman Otomatis. *Seminar Nasional APTIKOM (SEMNASITKOM)*, November, 309–315.
- Bhadani, P., & Vashisht, V. (2019). Soil moisture, temperature and humidity measurement using arduino. *Proceedings of the 9th International Conference On Cloud Computing, Data Science and Engineering, Confluence 2019*, 567–571. <https://doi.org/10.1109/CONFLUENCE.2019.8776973>
- Djunaiddin, Armynah, B., & Abdullah, B. (2015). Desain dan Implementasi Sistem Alat Ukur Kelembaban Tanah. *Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin*, 1–5.
- Kafier, zet, E., Allo, Kendek, E., & Mamahit, J. D. (2018). Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban Y1-39 Dan Y1-69. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(3), 267–276. <https://doi.org/10.35793/jtek.7.3.2018.20773>
- Karmokar, C., Hasan, J., Khan, S. A., & Ibne Alam, M. I. (2018). Arduino UNO based Smart Irrigation System using GSM Module, Soil Moisture Sensor, Sun Tracking System and Inverter. *2018 International Conference on Innovations in Science, Engineering and Technology, ICISSET 2018, October*, 98–102. <https://doi.org/10.1109/ICISSET.2018.8745597>
- Kothawade, S. N., Furkhan, S. M., Raoof, A., & Mhaske, K. S. (2017). Efficient

- water management for Greenland using soil moisture sensor. *1st IEEE International Conference on Power Electronics, Intelligent Control and Energy Systems, ICPEICES 2016*. <https://doi.org/10.1109/ICPEICES.2016.7853281>
- Kumar, M. S., Chandra, T. R., Kumar, D. P., & Manikandan, M. S. (2016). Monitoring moisture of soil using low cost homemade Soil moisture sensor and Arduino UNO. *ICACCS 2016 - 3rd International Conference on Advanced Computing and Communication Systems: Bringing to the Table, Futuristic Technologies from Around the Globe*, 4–7. <https://doi.org/10.1109/ICACCS.2016.7586312>
- Lutfiyana, Hudallah, N., & Suryanto, A. (2017). Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembaban Tanah, dan Resistansi. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(2), 80–86.
- Mochtiarsa, Y., & Supriadi, B. (2016). Rancangan Kendali Lampu Menggunakan Mikrokontroler ATmega328 Berbasis Sensor Getar. *Jurnal Informatika SIMANTIK*, 1(1), 40–44. <https://doi.org/Cikarang:STMIK>
- Ningsih, R. C., Program, D., Jaringan, S., Digital, T., Elektro, T., & Malang, P. N. (2018). RANCANG BANGUN PROTOTYPE SYSTEM MONITORING KELEMBABAN TANAH MELALUI SMS BERDASARKAN HASIL PENYIRAMAN TANAMAN “STUDI KASUS TANAMAN CABAI DAN TOMAT.” *SemanTIK*, 2(1), 146–151.
- Prayudha, J., Nofriansyah, D., & Ikhsan, M. (2014). Otomatisasi pendeteksi jarak aman dan intensitas cahaya dalam menonton televisi dengan metode perbandingan diagonal layar berbasis mikrokontroler atmega 8535. *Saintikom*, 13(3), 171–184. <https://doi.org/ISSN:1978-6603>
- Ramya, R., Sandhya, C., & Shwetha, R. (2018). Smart farming systems using sensors. *Proceedings - 2017 IEEE Technological Innovations in ICT for Agriculture and Rural Development, TIAR 2017, 2018-January(Tiar)*, 218–222. <https://doi.org/10.1109/TIAR.2017.8273719>
- Saputro, I. A., Suseno, J. E., Widodo, E., Fisika, D., Sains, F., & Diponegoro, U. (2017). Rancang bangun sistem pengaturan kelembaban tanah secara real time menggunakan mikrokontroler dan diakses di web. *Youngster Physics Journal*, 6(1), 40–47.
- Wijaya, R., Hardienata, S., & Chairunnas, A. (2016). Model Pengukur Kelembaban Tanah Untuk Tanaman Cabai Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Dengan Tampilan Output Web Server Berbasis Mikrokontroler ATmega328. *Universitas Pakuan*.