



UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

Program Studi : *Teknik Mesin, Teknik Elektronika, Teknik Industri,
Teknik Informatika, Sistem Informasi*

Alamat : Kampus II, Mojoroto Gang I No. 6 Kediri 64112

Website: www.ft.unpkediri.ac.id E-mail: ft@unpkediri.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIASI

Nomor: 0395/FTIK-UN PGRI Kd/C/VI/2024

Gugus Penjamin Mutu Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir:

Nama : Wahyu Krisdianto

NPM : 2123050010

Judul : Rancang Bangun Alat Penyiram Otomatis Pada Tanaman Bawang Merah Menggunakan Sensor Moisture Coil dan Modul GSM

Program studi : T-Elektronika

Fakultas : Fakultas Teknik Ilmu dan Ilmu Komputer

telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi $\leq 30\%$ dan dinyatakan bebas dari plagiasi (Rincian hasil plagiasi terlampir)

Demikian surat ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Kediri, 21 Juni 2024

Gugus Penjamin Mutu,

Dr. Risky Aswi Ramadhani, M.Kom.

NIDN: 0708049001

Mengetahui:
Dekan FTIK,



Dr. Sulistiono, M.Si.

NIDN: 0007076801

Turnitin Wahyu

by 1 1

Submission date: 01-Aug-2024 10:24AM (UTC-0500)

Submission ID: 2425835057

File name: TA_Wahyu.pdf (1.49M)

Word count: 5551

Character count: 34491

10
RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS
BERBASIS SENSOR MOISTURE SOIL DAN MODUL GSM

3
TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna Memperoleh
Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)
Pada Program Studi Teknik Elektronika



OLEH :

WAHYU KRISDIANTO

NPM : 2123050010

PROGAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2024

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masyarakat di Indonesia umumnya memiliki pengalaman dalam bercocok tanam, karena sebagian besar dari mereka adalah petani yang memiliki lahan sawah atau perkebunan untuk menanam berbagai jenis tanaman seperti padi, jagung, buah-buahan, dan sayuran, termasuk bawang merah. Upaya maksimal dilakukan untuk merawat tanaman ini agar menghasilkan panen yang berkualitas. Tumbuhan adalah makhluk hidup yang memerlukan kadar air untuk bertumbuh berkembang. Tanah yang bagus dan subur adalah salah satu faktor penting bagi tanaman untuk tumbuh dengan baik dan menghasilkan hasil yang berkualitas (Jupita et al., 2021).

Hasil pertanian yang berkualitas berkontribusi memberikan manfaat yang signifikan bagi masyarakat sekitar. Untuk mencapai hasil pertanian yang berkualitas, ada salah satu faktor kunci yang perlu diperhatikan, antara lain gizi tanaman, sinar matahari, suhu cuaca, dan kelembaban pada tanah. Tanah berperan sebagai media utama bagi tumbuhan, di mana tumbuhan memperoleh gizi, air, dan unsur hara lainnya melalui proses biologi dan kimia yang terjadi di dalamnya (Auliany et al., 2023).

Sebagai tanaman pertanian, bawang merah memiliki banyak manfaat, yaitu nilai ekonomi yang tinggi, dan prospek pasar yang sangat baik. Bawang merah biasanya tidak perlu disiram karena air hujan cukup tersedia saat musim hujan. Sedangkan penyiraman secara teratur sebaiknya dilakukan pada musim kemarau tergantung kelembaban tanah. Untuk membatasi masa pengeringan dan menjamin pertumbuhan bawang merah yang baik, perlu dilakukan perawatan secara rutin. Jika tanah terlalu basah maka bawang merah akan sulit menyerap unsur hara yang dikandungnya, dan dapat menyebabkan kerusakan seperti pembusukan pada bawang merah, dan Jika kondisi tanah terlalu kering, bawang merah tidak akan mendapat cukup air dan mineral untuk tumbuh secara maksimal, umbi bawang merah akan terbentuk sebelum waktunya, sehingga

ukuran umbi lebih kecil namun jumlah umbi lebih banyak, sehingga mengurangi jumlah produk yang dipasarkan.

³⁷ Berdasarkan hasil wawancara kepada petani bawang merah di Desa. Mlorah Kec. Rejosjo Kab. Nganjuk, faktor gagal panen pada bawang merah dapat disebabkan dari banyak faktor dan salah satunya adalah banyaknya hama kaper yang bertelur di daun bawang merah, setelah telur itu menetas akan menjadi ulat dan akan memakan daun bawang merah, faktor hama tersebut paling banyak menyebabkan gagal panen, Faktor cuaca yang tidak menentu dan kurangnya pupuk dan air pada bawang merah juga bisa menyebabkan hasil panen bawang merah tidak stabil. Penyakit pada bawang merah ini biasanya lebih banyak pada musim kemarau. Penyakit yang menyerang pada bawang merah adalah pembusukan daun dan para petani di Desa. Mlorah Kec. Rejosjo Kab. Nganjuk biasanya menyebut lodoh. Curah hujan tinggi bisa menjadi faktor kerusakan pada bawang merah, maka dari itu penyiraman bawang merah sebaiknya dilakukan pada saat tanah sudah mulai mengering agar tanaman bawang merah tidak terlalu banyak air. Sedangkan pada saat cuaca yang panas sebaiknya dilakukan penyiraman sebanyak satu kali sehari agar bawang merah tidak mengalami layu atau kekurangan kadar air dan para petani bawang merah di Desa Mlorah melakukan penyiraman bawang merah masih secara manual.

Pemecahan masalah terkait penyiraman tanaman dilakukan oleh Jupita dkk. (2021), membuat suatu alat yang memiliki fungsi mempersingkat waktu penyiraman tanaman, yaitu alat ¹³ penyiram tanaman otomatis. Alat ini berfungsi menyiram tanaman secara otomatis, ketika kadar air pada tanaman berkurang maka alat akan menyiram dengan sendirinya.

⁶ Penelitian yang dilakukan adalah rancang bangun alat penyiraman tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul *GSM*. Alat yang dirancang dalam penelitian ini membantu pengguna mengembangkan teknik pertanian yang *modern* dan menjadi solusi kepada petani untuk meningkatkan kualitas hasil panen dengan menggunakan sistem *monitoring* kelembaban tanah. Pada penelitian sebelumnya alat penyiram tanaman otomatis tidak dilengkapi

dengan sistem *monitoring* kelembaban tanah, sehingga petani bawang merah tidak bisa memantau kelembaban tanaman bawang merah secara jarak jauh.

Berdasarkan hasil wawancara dan penelitian terdahulu¹ maka untuk memastikan kelembaban tanah yang diinginkan, peneliti membuat alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul *GSM* dibantu oleh *relay* untuk memerintahkan pompa air agar bisa menyiram tanaman bawang merah secara otomatis dan kelembaban tanah dapat di *monitoring* melalui modul *GSM*. Selain itu juga menggunakan sensor *moisture soil* untuk mendeteksi kelembaban tanah, apabila tanah sudah basah² *relay* akan otomatis memutus aliran arus pompa air agar pompa tidak melakukan penyiraman pada bawang merah. Pompa air digunakan untuk penyiraman tanaman bawang merah secara otomatis, yang dikendalikan dengan menggunakan mikrokontroler sebagai pusat pengendali alat penyiram tanaman otomatis.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang, pokok utama permasalahannya adalah bagaimana cara merancang dan membuat alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul *GSM* yang dapat membantu mempercepat proses penyiraman tanaman bawang merah, sehingga tidak memakan banyak waktu, Permasalahan ini mencakup tahap perancangan, pembuatan dan alat penyiram tanaman otomatis yang memanfaatkan teknologi sensor *moisture soil* dan modul *GSM*. Tujuannya adalah untuk meningkatkan efisiensi dalam proses penyiraman tanaman dengan mengurangi ketergantungan pada penyiraman manual yang membutuhkan waktu yang cukup lama.³

C. Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak meluas dari maksud dan tujuan penelitian ini, maka permasalahan dibatasi.²⁵ Permasalahan ini hanya terbatas pada proses pembuatan alat penyiraman tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul *GSM*.

20

D. Rumusan Masalah

Dari batasan masalah yang telah di deskripsikan, rumusan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul GSM?
2. Bagaimana sistem kerja alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul GSM?
3. Bagaimana keunggulan dan kelemahan dari alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul GSM?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian alat penyiram tanaman otomatis adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui rancang bangun alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul GSM.
2. Memahami sistem kerja alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul GSM.
3. Mengetahui keunggulan dan kelemahan dari alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul GSM.

3

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian alat ini adalah memudahkan dan menghemat waktu petani bawang merah dalam melakukan penyiraman tanaman bawang merah. Dengan alat ini, proses penyiraman dilakukan secara otomatis berdasarkan pengukuran kelembaban tanah. Hal ini mengurangi ketergantungan pada penyiraman manual yang memerlukan waktu dan tenaga manusia yang lebih banyak. Selain itu, penggunaan alat penyiram tanaman otomatis ini juga dapat membantu dalam menjaga kelembaban tanah secara konsisten, yang merupakan salah satu faktor penting dalam proses pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Alat Penyiram Tanaman Otomatis berbasis Sensor *Moisture soil* dan Modul GSM

1. Alat Penyiram Tanaman Otomatis

Proses penyiraman bawang merah memerlukan alat yang dapat meningkatkan efisiensi penyiraman. Alat ini didesain untuk mempercepat proses tersebut dengan prinsip meningkatkan kelembaban tanah melalui pengairan otomatis. Alat ini dikontrol menggunakan mikrokontroler Arduino UNO sebagai otak pengontrol, yang terhubung dengan sensor kelembaban tanah untuk mendeteksi tingkat kelembaban pada tanah secara akurat. Sensor kelembaban tanah digunakan untuk mengukur kadar air yang terdapat di dalam tanah pada lokasi penyiraman. Data yang diperoleh dari sensor kelembaban tanah diproses oleh Arduino UNO. Hasilnya ditampilkan secara *real-time* pada LCD (*Liquid Crystal Display*), yang menampilkan status kadar kelembaban tanah dalam bentuk angka atau nilai tertentu. Informasi ini sangat berguna untuk memantau dan mengatur waktu serta jumlah air yang diperlukan untuk penyiraman tanaman bawang merah secara optimal (Sabilla & Suwito, 2020).

Arduino adalah perangkat keras yang menggunakan IC mikrokontroler sebagai komponen utama dalam rangkaian elektroniknya. Arduino dikenal sebagai *platform open-source* yang dirancang untuk memudahkan pengguna dalam mempelajari dan mengembangkan pemrograman untuk berbagai aplikasi di berbagai bidang. Mikrokontroler, seperti yang terpasang di Arduino, merupakan perangkat semikonduktor yang mengintegrasikan mikroprosesor, input/output, dan memori dalam satu chip. Hal ini memungkinkan mikrokontroler sebagai pengontrol sistem elektronik. Perkembangan dunia mikroelektronika saat ini sangat pesat, dan Arduino UNO adalah salah satu model mikrokontroler yang paling umum digunakan. Arduino UNO menggunakan modul ATMEGA328P sebagai mikrokontroler utamanya, dengan versi R3 sebagai versi terakhir yang mendukung dan bekerja dengan

baik pada *mikrokontroler* ini. Secara keseluruhan, Arduino UNO menyediakan platform yang mudah diakses, terjangkau, dan fleksibel untuk prototyping dan pengembangan berbagai proyek elektronik, dari yang sederhana hingga yang kompleks (Jupita et al., 2021).

Relay berupa saklar yang dapat dioperasikan melalui sumber energi listrik yang diperoleh dari kumparan pada relai. Relai memiliki dua jenis sakelar: sakelar NO dan sakelar NC (Mardalena, 2021). Komponen ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk mengoperasikan saklar yang memungkinkan arus tegangan tinggi mengalir dengan arus lebih kecil. Contohnya adalah relai yang menggunakan solenoid 5V dan mengonsumsi arus sebesar 50mA. Solenoid ini digunakan untuk menggerakkan relai jangkar yang berfungsi sebagai saklar, yang kemudian mampu menghantarkan daya listrik dengan tegangan 220V (Auliany et al., 2023).

LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan angka, huruf, dan simbol dengan daya yang lebih rendah. LCD ini terdiri dari bagian tampilan karakter yang menampilkan informasi, serta bagian dari prosesor modular yang dilengkapi dengan *mikrokontroler* yang terpasang di belakang layar LCD. Modul LCD ini sangat umum digunakan dalam berbagai proyek karena ketersediaan, keterjangkauan, dan kemudahan dalam pemrograman. LCD 16x2 juga dapat ditemukan dalam banyak aplikasi, seperti pada tampilan LCD kalkulator saku, alat-alat elektronik rumah tangga, dan perangkat elektronik konsumen lainnya. Kelebihan utama LCD 16x2 adalah kemampuannya untuk menampilkan informasi dengan jelas dan efisien menggunakan teknologi layar karakter. Fungsi yang ditampilkan pada LCD ini adalah:

1. memiliki 16 karakter dan 2 baris.
2. Menyimpan sebanyak 192 karakter.
3. Memiliki generator karakter yang dapat diprogram.
4. Dapat diamati dalam mode 4-bit dan 8-bit.
5. LCD juga dilengkapi dengan lampu latar (Auliany et al., 2023).

Pompa air merupakan alat yang berfungsi untuk memindahkan cairan dari area dengan tekanan yang rendah ke area dengan tekanan yang lebih tinggi.

Fungsinya meliputi pengaliran air³⁶ dari dataran rendah ke dataran yang lebih tinggi dan meningkatkan laju aliran dalam sistem perpipaan. Prinsip kerja pompa air didasarkan pada penciptaan tekanan rendah di sisi masuk atau hisap (*suction*) dan tekanan tinggi pada sisi buangan (*discharge*). Proses kerja pada pompa air dimulai dari energi mekanik yang dihasilkan oleh motor, yang kemudian diubah menjadi energi aliran fluida. Fluida yang dipompa diberikan energi untuk meningkatkan tekanan dan mengatasi hambatan dalam perjalanan melalui saluran. Pompa air penting dalam banyak aplikasi, termasuk penyediaan air bersih untuk rumah tangga, irigasi pertanian, sistem penyiraman tanaman otomatis, dan proses industri. Dalam konteks peralatan berat, pompa air harus dapat menghasilkan tekanan buangan yang lebih tinggi²¹ dan tekanan hisap yang rendah. Tekanan hisap yang rendah memungkinkan pompa untuk menarik fluida dari kedalaman tertentu, sementara tekanan buangan yang tinggi memaksa fluida untuk mengalir hingga mencapai ketinggian atau jarak yang diinginkan. Selain itu, pompa air juga digunakan dalam proses-proses industri yang memerlukan tekanan hidrolik tinggi untuk operasi peralatan berat seperti mesin industri, sistem pembuangan air limbah, dan berbagai aplikasi lain yang membutuhkan pemindahan cairan dengan efisiensi dan keandalan tinggi (Auliany et al., 2023).

Alat ini berguna bagi masyarakat saat ini karena menghilangkan kebutuhan akan penyiraman manual setiap hari dan meminimalkan kerugian panen. Alat ini dapat diaplikasikan pada tanaman bawang merah. Dibandingkan dengan penyiraman manual alat ini dapat bekerja lebih cepat dan tidak banyak memakan tenaga manusia hanya dengan menghubungkan ke sumber listrik lalu menyalakan alat dan akan menyiram bawang merah sendiri.

2. Sensor Moisture soil

Sensor kelembaban tanah bekerja dengan prinsip pengukuran resistansi tanah untuk menentukan kadar pada air atau kelembaban pada tanah. Sensor ini terdiri dari dua probe yang memancarkan arus listrik ke tanah dan mengukur resistansi atau hambatan listrik yang terjadi di antara kedua probe tersebut. Resistansi ini dapat memberikan indikasi tentang seberapa basah atau kering

tanah pada lokasi pengukuran. Tanah yang basah memiliki daya hantar arus listrik yang baik (resistansi rendah), sedangkan tanah yang kering memiliki daya hantar arus listrik yang lebih rendah (resistansi tinggi). Sensor kelembaban tanah mengukur perbedaan resistansi ini untuk menentukan kadar air atau kelembaban tanah. Selain itu, penempatan material dielektrik di antara probe sensor juga mempengaruhi kapasitansi sensor. Kapasitansi ini akan berubah-ubah tergantung pada kelembaban tanah di sekitarnya. Material dielektrik di sini dapat merujuk pada air yang hadir di tanah.

Dengan demikian, sensor kelembaban tanah yang ditempatkan di area tanah yang basah akan memiliki nilai kapasitansi yang berbeda dibandingkan dengan sensor yang ditempatkan di area tanah yang kering. Ini memungkinkan sensor untuk memberikan informasi yang akurat tentang tingkat kelembaban tanah di sekitarnya, yang dapat digunakan untuk mengatur sistem penyiraman tanaman secara otomatis atau untuk monitoring lingkungan lainnya (Jupita et al., 2021). Gambar Sensor *Moisture soil* tunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Sensor Moisture Soil

(Sumber: (Jupita et al.(2021))

3. Modul GSM

Modul GSM adalah teknologi komunikasi seluler digital yang umum digunakan pada ponsel. Teknologi ini menggunakan gelombang mikro dan mengirimkan sinyal yang dibagi berdasarkan waktu, yang dikenal sebagai *timeslot*, untuk memastikan pengiriman informasi yang efisien. *Modul GSM* telah diadopsi sebagai standar internasional untuk komunikasi seluler dan menjadi teknologi seluler yang paling luas digunakan di seluruh dunia. *Modul*

GSM merupakan turunan langsung dari teknologi *Time Division Multiple Access* (TDMA), di mana data dikirim dalam bentuk paket yang terbagi-bagi dalam timeslot. Setiap pengguna jaringan *GSM* menggunakan *timeslot* secara bergantian, sehingga memungkinkan untuk penggunaan yang efisien dari kapasitas jaringan dan memastikan pengiriman data yang stabil serta berkualitas. Gambar 2.2 Modul GSM ditunjukkan pada gambar 2.2:



Gambar 2. 2 Gambar Modul GSM

(Sumber: Dokumen Pribadi)

5.1.5 Keterangan Pin Out:

1. ANT : Antena
2. VCC : Tegangan masukan 3.7-4.2Vdc
3. RST : Reset
4. RX : Rx data serial
5. TX : Tx data serial
6. GND : Ground
7. RING : Ketika ada panggilan telpon masuk
8. DTR
9. MIC + : Ke microphone kutub +
10. MIC - : Ke microphone kutub -
11. Speaker + : Ke speaker atau amplifier kutub +
12. Speake - : Ke speaker atau amplifier kutub -
13. Micro Sim (Kartu GSM)

B. Kajian Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan Jupita dkk (2021) menyatakan ketika kadar air pada tanaman berkurang maka alat otomatis akan menyiram dengan sendirinya, alat ini menggunakan Arduino UNO, sensor *moisture soil, relay*. Akan tetapi, alat penyiram tanaman otomatis pada penelitian sebelumnya tidak dilengkapi dengan sistem *monitoring* kelembaban tanah, sehingga petani bawang merah tidak bisa memantau kelembaban tanaman bawang merah.

Pemecahan masalah terkait penyiraman tanaman otomatis telah dilakukan oleh Putri dkk. (2019) menggunakan suatu teknologi berupa alat penyiraman otomatis berbasis *IoT (Internet of Things)* yang mudah digunakan dan memiliki fungsi untuk mempersingkat waktu penyiraman tanaman. Pada perancangan hardwarenya menggunakan *mikrokontroler* arduino dengan *Fuzzy* sebagai metode pengendaliannya, yang mana proses perancangannya terlalu rumit (Putri et al., 2019).

Adapun penelitian yang telah dilakukan oleh Siallagan dkk., (2022), penyiraman tanaman otomatis menggunakan *Internet Of Things (IoT)* berbasis telegram dapat memberikan informasi kepada petani terkait kelembaban tanah. Sistem *Internet of Things (IoT)* yang dirancang menggunakan *mikrokontroler* NodeMCU sebagai pemroses data dan sensor kelembaban tanah untuk membaca kondisi tanah. Data melalui aplikasi telegram memungkinkan petani untuk *memonitoring* dan mengontrol kondisi tanaman serta mengatur penyiraman melalui perangkat tersebut. *Relay* digunakan sebagai *output* untuk mengaktifkan pompa yang bertugas menyiram tanaman. Dengan demikian, kebun dapat dipantau secara *real-time* dan penyiraman dapat dilakukan secara teratur. Hasil pengujian menunjukkan bahwa saat pompa menyala selama 1 menit, volume air yang dipompa adalah 4,7 liter; saat pompa menyala selama 2 menit, volume air yang dipompa adalah 9,4 liter; dan saat pompa menyala selama 3 menit, volume air yang dipompa adalah 14,2 liter.

Pada penelitian sebelumnya, untuk penyiraman pada tanaman menggunakan *Internet of Things (IoT)* berbasis aplikasi telegram, sedangkan dalam penelitian ini, alat yang di gunakan untuk menyiram tanaman otomatis menggunakan Arduino UNO berbasis *modul GSM* dan di lengkapi sensor *moisture soil*, yang mana *modul GSM* ini berfungsi memberikan data/informasi terkait kelembaban tanah melalui telepon genggam atau ponsel.

Sensor *moisture soil* berfungsi untuk mendeteksi kadar kelembaban tanah. Sensor ini memiliki dua probe yang mengalirkan arus listrik ke tanah dan membaca resistor untuk menentukan nilai kelembaban. Tanah yang lebih basah memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menghantarkan listrik (resistansi

rendah), sedangkan jika tanah mengering, kemampuannya menghantarkan listrik akan berkurang (resistansi tinggi), dalam perancangan alat ini juga dilengkapi dengan *relay* sebagai penyambung dan pemutus arus, ketika tanah kering *relay* akan memerintah pompa untuk menyalakan penyiraman secara otomatis dan ketika tanah sudah memenuhi kadar kelembaban maka *relay* akan otomatis memutus arus pompa.

METODE PENGEMBANGAN

A. Metode Pengembangan

Pada penelitian ini menggunakan model prosedural dalam perancangannya. Model prosedural ini merupakan implementasi dari model deskriptif yang menguraikan langkah-langkah prosedur yang diperlukan untuk menciptakan suatu produk. Dalam konteks ini, produk yang sedang dikembangkan adalah alat penyirama tanaman otomatis yang mengintegrasikan sensor kelembaban tanah dan modul GSM. Tujuan utamanya adalah untuk menyederhanakan proses penyiraman tanaman dengan otomatisasi yang efisien dan efektif.

B. Prosedur Pengembangan

Alur pengembangan alat penyiram tanaman otomatis yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 5 tingkatan. Berikut tingkatan pengembangannya:

1. Studi literatur adalah kegiatan yang penting dalam proses penelitian dan pengembangan teknologi seperti alat penyirama tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul GSM. Dalam konteks ini, studi literatur mencakup membaca berbagai sumber referensi seperti jurnal-jurnal, tugas akhir dari berbagai perguruan tinggi, serta buku-buku yang relevan dengan materi yang menjadi landasan dalam pembuatan alat tersebut. Studi Lapangan, merupakan identifikasi dan pengamatan proses penyiraman, studi kasus penyiraman bawang merah di Desa. Mlorah Kecamatan. Rejoso Kabupaten. Nganjuk.
2. Ide dan gagasan, merupakan pemikiran tentang pembuatan alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul GSM yang dikonsultasikan kepada dosen pembimbing.
3. Manufaktur atau perakitan, merupakan proses pembuatan alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul GSM. Alat dirancang dapat diketahui sistem kerja alat tersebut.

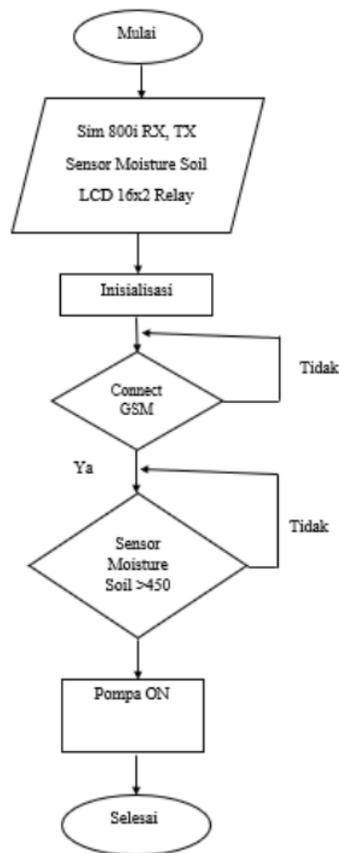
4. Pengujian produk, merupakan proses pengujian yang telah diciptakan agar peneliti mengetahui alat yang telah dihasilkan berfungsi dengan baik atau tidak. Adapun uji coba alat kepada petani bawang merah di Desa. Mlorah Kecamatan. Rejoso Kabupaten. Nganjuk.



Gambar 3. 1 Prosedur Pengembangan
(Sumber : Dokumen Pribadi)

C. Flowchart

Dalam Pembuatan alat memerlukan pengaturan mekanis dari berbagai jenis program agar berhasil menyelesaikan pekerjaan yang dihasilkan. Langkah ini melibatkan pembuatan *Flowchart* untuk program kontrol yang ditunjukkan pada gambar 3.2.

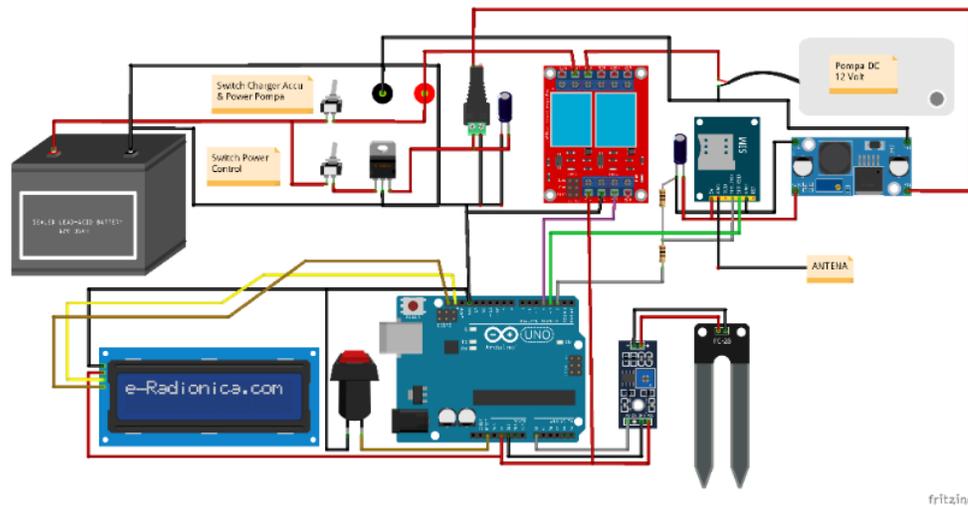


Gambar 3.2 Flowchart Program Kontrol

(Sumber : Dokumen Pribadi)

D. Perangkaian ¹Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor *Moisture soil* dan Modul GSM

Sebelum membuat rangkaian sistem penyiraman tanaman otomatis, langkah pertama adalah menggambar diagram rangkaian dan menentukan bahan-bahan perangkat keras yang diperlukan. Berikut ini adalah rincian bahan perangkat keras yang akan digunakan *Mikrokontroler* Arduino UNO ATmega328 berfungsi sebagai otak utama atau pengontrol dari alat penyiraman tanaman otomatis. Arduino UNO akan memproses informasi dari sensor kelembaban tanah, mengatur operasi pompa air melalui *relay*, dan berkomunikasi dengan *modul GSM*, *Relay* Digunakan untuk mengendalikan daya ke pompa air. *Relay* akan diaktifkan atau dinonaktifkan oleh Arduino UNO sesuai dengan kebutuhan penyiraman berdasarkan pembacaan sensor kelembaban tanah. Sensor *moisture soil* berfungsi sebagai pengukur tingkat kelembaban pada tanah di sekitar tanaman. Informasi kelembaban ini akan digunakan oleh Arduino UNO untuk menentukan waktu dan durasi penyiraman. *Modul GSM* digunakan untuk komunikasi jarak jauh dan pemantauan melalui jaringan seluler. *Modul GSM* akan digunakan untuk mengirimkan notifikasi atau laporan status penyiraman serta kelembaban tanah ke ponsel atau *platform monitoring*. Pompa Digunakan untuk menyiram tanaman. Pompa ini akan diaktifkan oleh *relay* sesuai dengan instruksi yang diberikan ⁴³oleh Arduino UNO berdasarkan pembacaan sensor kelembaban tanah. Langkah selanjutnya adalah membuat diagram rangkaian berdasarkan komponen-komponen di atas. Diagram ini akan mencakup bagaimana komponen-komponen tersebut terhubung satu sama lain dan ke *mikrokontroler* Arduino UNO. Gambar Rangkaian ditunjukkan pada gambar 3.3 ⁷berikut :



Gambar 3.3 Rangkaian Alat Penyiram Tanaman otomatis

(Sumber : Dokumen Pribadi)

E. ¹ **Software** ⁴ **Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Sensor *Moisture soil* dan Modul GSM**

⁴ *Software* yang digunakan untuk *install* program atau kode pada mikrokontroler Arduino UNO berbasis ATmega328 adalah Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). ⁴ Untuk membuat alat penyiram tanaman otomatis berfungsi dengan baik, peneliti perlu menulis kode atau program yang sesuai untuk mengendalikan semua fungsi yang diinginkan, seperti pengukuran kelembaban tanah, pengaturan waktu penyiraman, dan pengiriman notifikasi melalui modul GSM. ⁷ seperti pada gambar 3.4 berikut :

```
sketch_jan21b
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <SoftwareSerial.h>

#define SIM800_RX_PIN 3
#define SIM800_TX_PIN 2
#define RELAY_PIN 4
#define SENSOR_PIN A0
#define BUTTON_ON_PIN 6
#define BUTTON_OFF_PIN 7

SoftwareSerial sim800(SIM800_RX_PIN, SIM800_TX_PIN);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

bool relayStatus = false;
unsigned long previousMillis = 0;
```

Gambar 3.4 Program Arduino

(Sumber : Dokumen Pribadi)

F. Tempat dan Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian alat ini berada di pertanian bawang merah milik petani yang ada di Desa. Mlorah Kecamatan. Rejoso Kabupaten. Nganjuk. Pemilihan lokasi penelitian alat ini dengan pertimbangan pada desa tersebut mayoritas para petani bawang merah yang masih menggunakan sistem manual pada penyiramannya.

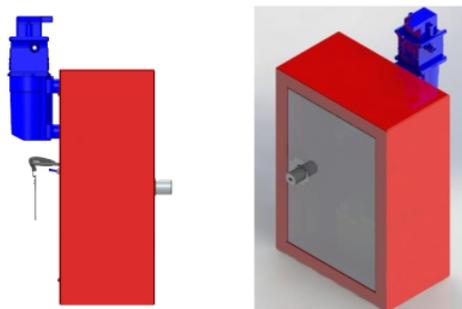


Gambar 3. 5 Lokasi Penelitian

(Sumber : Dokumen Pribadi)

G. Desain Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Sensor *Moisture soil* dan *Modul GSM*.

Desain alat penyirama tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan *modul GSM* ini berdasarkan pada data yang diperoleh dari studi literatur serta pengamatan langsung pada proses penyiraman tanaman otomatis. Perancangan alat ini mencakup pengembangan rangka dan sistem penyiraman tanaman otomatis secara menyeluruh. Berdasarkan desain ini, peneliti dapat menggambarkan bentuk alat yang akan digunakan dalam alat tersebut. Desain Alat disajikan pada gambar 3.6 berikut:



Gambar 3.6 Desain Alat Penyiram Bawang Merah Otomatis
(Sumber : Dokumen Pribadi)

H. Uji coba Produk

Uji coba alat ini dilakukan untuk mengetahui produk yang dibuat dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Produk yang akan di uji adalah alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan *modul GSM*. Hasil pengujian yang didapat dari produk ini adalah ketika tombol *ON* dinyalakan maka sensor *moisture soil* akan langsung mendeteksi kadar kelembaban tanah, ketika tanah kering sensor *moisture soil* akan mendeteksi kadar kelembaban tanah jika tanah kering maka *relay* akan mengaliri arus pompa dan pompa akan menyiram bawang merah, ketika tanah sudah memenuhi kadar kelembaban maka *relay* akan memutuskan arus pompa agar tidak menyiram bawang merah dan kelembaban tanah bisa di *monitoring* melalui *modul gsm*.

DESKRIPSI DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang proses rancang bangun, sistem kerja, serta keunggulan dan kelemahan alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul GSM.

A. Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Sensor *Moisture soil* dan Modul GSM.

1. Perancangan Desain atau Produk

Dari hasil penelitian yang dilakukan maka dapat dibuat rancangan atau desain produk seperti terlihat pada gambar berikut:

Langkah – Langkah untuk pembuatan atau perancangan alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul GSM, yaitu meliputi:

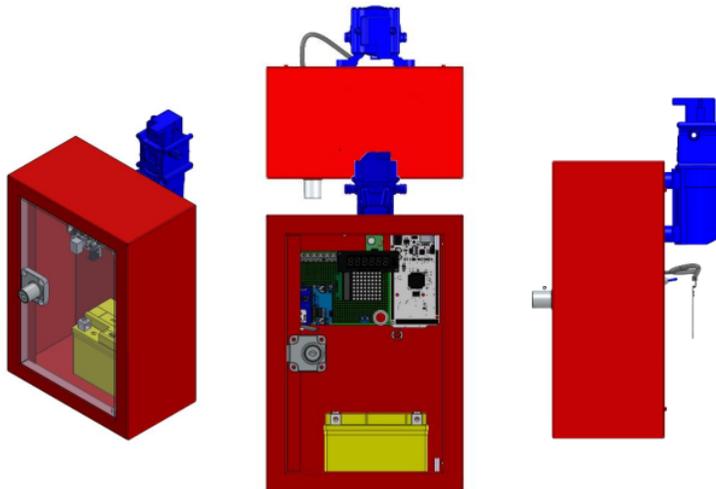
- a. Langkah pertama menyiapkan bahan alat dan komponen dalam proses perancangan alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul *gsm*. Komponen yang dibutuhkan yaitu Arduino UNO, Sensor *Moisture soil*, Modul GSM, LCD12c, Relay, Kabel secukupnya, Pompa 12V, Aki, PCB, dan tombol *Pushbutton*
- b. Langkah kedua merangkai rangkaian seperti yang ada pada gambar rangkaian yang sudah ada.
- c. Lakukan pemrograman dari Arduino UNO ke alat penyiram tanaman otomatis.
- d. Setelah selesai pada proses perancangan, alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul *gsm* siap digunakan.



Gambar 4. 1 Alat Penyiram Tanaman Otomatis

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Adapun desain rancangan alat penyiram tanaman otomatis yang dikembangkan dalam penelitian ini disajikan Gambar 4.2 sebagai berikut :



Gambar 4.2 Desain Rancangan alat penyiram otomatis

(Sumber : Dokumen Pribadi)

B. Pengujian

Hasil uji coba dari ¹ alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan ¹⁷ *modul gsm* menggunakan sensor untuk mengontrol kadar kelembaban tanah yang ada pada alat penyiram tanaman otomatis, dengan hasil pengujian *sensor moisture soil* berfungsi dengan baik, sensor dapat mendeteksi kelembaban tanah.

Pengujian ini tidak hanya menguji sensor saja, namun juga menguji komponen lainnya. Untuk mengukur apakah komponen tersebut berfungsi dengan baik. Komponen lain seperti *modul gsm* harus diuji, Hasil pengujian *modul gsm* tidak berfungsi dengan baik karena kekuatan sinyal yang sangat lemah sehingga tidak dapat mengirim sms ke ponsel, *Relay*, hasil pengujian dari *Relay* berfungsi dengan baik *relay* bisa memutus dan mengaliri arus pompa, Pompa, hasil pengujian pompa berfungsi dengan baik pompa bisa mentransfer air dari dataran rendah ke dataran tinggi dan dapat menyiram bawang merah.

C. Hasil Produk

Pada penelitian ini, produk yang dihasilkan adalah ²⁵ alat penyiram tanaman otomatis yang menggunakan sensor *moisture soil* dan *modul GSM*. Alat ini dikembangkan untuk mempermudah proses penyiraman bawang merah, mengingat bahwa penyiraman bawang merah ³⁰ secara manual membutuhkan waktu yang cukup lama. Tujuan utama dari produk ini adalah untuk memudahkan dan mempercepat proses penyiraman sehingga menghemat waktu yang sebelumnya banyak terbuang. Hasil dari produk alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan modul GSM menunjukkan bahwa ¹⁷ alat ini mampu melakukan penyiraman tanah secara otomatis berdasarkan tingkat kelembaban tanah yang terukur. Dengan demikian, produk ini membantu dalam menjaga kondisi kelembaban tanah yang optimal untuk pertumbuhan tanaman bawang merah dengan efisiensi yang lebih baik dibandingkan dengan penyiraman manual.

D. Hasil Studi Lapangan

Penelitian ini dilakukan di persawahan bawang merah di Desa. Mlorah Kecamatan. Rejoso Kabupaten. Nganjuk karena saat ini penyiraman bawang merah di sana masih dilakukan secara manual. Hasil dari uji coba produk di lapangan dapat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Hasil Studi Lapangan

Percobaan	Nilai Sensor DA	Presentase Kelembaban	Setatus Tanah	Water Pompa	Modul GSM
1	880	16,47%	Tanah Kering	Pompa On	Mengirm Sms
2	895	14,74%	Tanah Kering	Pompa On	Terkendala Sinyal
3	862	18,54%	Tanah Kering	Pompa On	Terkendala Sinyal
4	442	66,93%	Tanah Basah	Pompa Off	Mengirim Sms
5	437	67,51%	Tanah Basah	Pompa Off	Terkendala Sinyal

E. Sistem Kerja

Pada sistem kerja ini menjelaskan beberapa tahapan untuk menjalankan alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan *modul gsm*. Terdapat inputan dan output yang ada yaitu:

1. Input: Sensor *moisture soil*, Tombol ON/OFF.
2. Output: Pompa air, LCD12c. *Switch* menyalakan alat penyiram tanaman otomatis.

Cara kerja alatnya sebagai berikut:

1. Klik tombol on off hingga tampilan lcd menyala



2. Menunggu sensor *moisture soil* mendeteksi kelembaban tanah.



3. Sistem Ready.



4. Sensor *moisture soil* mendeteksi kelembaban >450 pada tanah, *relay* akan mengiliri arus pompa.



5. Pompa akan menyala dan menyirami bawang merah.



6. Jika sensor *moisture soil* mendeteksi kelembaban <450 pada tanah, *relay* akan memutus arus pompa agar tidak menyiram bawang merah.



7. Selama proses penyiraman bawang merah dan sensor *moisture soil* tidak mendeteksi tanah kering maka pompa juga tidak akan menyiram bawang merah.

F. Keunggulan dan Kelemahan

1. Keunggulan

- Proses penyiraman digantikan dengan alat yang bisa dikontrol menggunakan Arduino UNO dimana Sensor *moisture soil* akan mendeteksi kelembaban tanah, apabila tanah kering *relay* akan mengaliri arus pompa dan pompa menyiram bawang merah secara otomatis.
- alat ini bisa di *monitoring* kelembabannya menggunakan *modul gsm*.

2. Kelemahan

- a. Kelemahan utama dari alat penyiram tanaman otomatis adalah kekuatan pompa air yang tidak cukup untuk menyiram tanaman bawang merah secara merata.
- b. Kelemahan ke dua kekuatan sinyal *modul gsm* yang sangat lemah.
- c. Kelemahan ke tiga sumber listrik yang terbatas karena alat penyiram tanaman otomatis ini masih menggunakan AKI sebagai sumber listriknya.

G. Pembahasan Hasil Penelitian

Alat penyiram tanaman secara otomatis dibuat untuk mempermudah dan mempersingkat waktu dalam proses penyiraman tanaman bawang merah, sehingga dalam proses penyiraman bawang merah tidak membutuhkan waktu yang lama. Dalam penelitian yang telah dilakukan penyiraman tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan *modul gsm* jadi lebih efektif karena tidak banyak memakan waktu.

Pada alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan *modul gsm* didukung dengan sensor *moisture soil* untuk mendeteksi kelembaban tanah. Proses penyiraman yang dilakukan hampir sama dengan proses penyiraman yang dilakukan secara manual, hanya saja pada proses penyiraman sebelumnya menggunakan tenaga manusia dan memakan waktu yang lebih lama. Sedangkan dengan alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan *modul gsm* dapat mempersingkat waktu penyiraman.

Berdasarkan hasil uji coba, penelitian ini menunjukkan bahwa alat penyiram tanaman otomatis berbasis sensor *moisture soil* dan *modul gsm* dapat mengirimkan informasi/notifikasi melalui pesan sms berupa informasi keadaan pompa nyala atau mati dan kelembaban tanah. Hal ini sejalan dengan hasil pemecahan masalah yang telah dilakukan sebelumnya Hidayat, (2019), Fuadi & Candra, (2020), Nurdiana, (2021) dan Ramadhan et al., (2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Fuadi & Candra, (2020), program kelembaban tanah dan DHT11 dibuat sesuai prinsip kerja alat berjalan dengan baik dan transfer data berfungsi dengan baik sesuai program. Sedangkan

penelitian terkait penyiraman tanaman otomatis telah dilakukan oleh Hidayat, (2019) pengujian alat penyiram tanaman otomatis dengan sensor *moisture soil* dengan *monitoring* WhatsApp menunjukkan bahwa ketika kelembaban tanah diatas 6,5 maka pompa akan menyala dan menyiram tanaman secara otomatis. Kesimpulan dari penelitian ini adalah memperoleh notifikasi dari WhatsApp untuk setiap operasi penyiraman dari sprinkler tanaman otomatis yang dilengkapi sensor kelembaban tanah, dan memperoleh informasi kelembaban pada tanah yang ditampilkan melalui LCD.

Pemecahan masalah yang dilakukan oleh Nurdiana, (2021) menunjukkan bahwa alat bekerja sesuai rencana yang dijalankan. Sensor diaktifkan ketika mendeteksi tanah kering dan dinonaktifkan ketika kelembaban tanah menjadi basah, dan penyiraman berlangsung selama 20 detik. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Surya Ramadhan et al., (2023) menyatakan alat ini dapat bekerja dengan baik dan berhasil dengan sensor ketinggian air dan higrometer. mengirimkan pesan ke NodeMCU, dan mengirimkan notifikasi ke smartphone pengguna alat.

Penelitian yang dilakukan oleh Sinaga & Aswardi, (2020) Hasil pengukuran merupakan solusi untuk mempermudah pekerjaan dan meningkatkan produktivitas sistem. Dengan mengendalikan *mikrokontroler* Arduino, sistem beroperasi secara otomatis berdasarkan informasi dari beberapa sensor tentang kondisi tanah di dalam fasilitas. Tanaman disiram ketika sensor kelembaban tanah mengukur kelembaban tanah sesuai dengan pengaturan yang telah disesuaikan, yaitu dalam kisaran >700, dan ketika tanah tanaman lembab dan dalam pengaturan yang telah ditentukan, Penyiraman akan dihentikan ketika berada di dalam. >650. Gunakan RTC untuk memberikan pupuk cair pada tanaman. RTC bertindak sebagai penjadwal pemberian pupuk cair dengan terlebih dahulu mengatur tanggal dan waktu secara terprogram sesuai dengan pengaturan yang dikonfigurasi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat dirancang sebuah alat untuk mempermudah dalam proses penyiraman tanah secara otomatis tanpa mengurangi tingkat kelembaban tanah. Proses penyiraman tanaman bawang merah di permudah penyiramannya karena menggunakan alat ini. Akan tetapi,

penelitian ini memiliki beberapa kendala saat melakukan uji coba ⁶ **Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Moisture soil dan Modul GSM**. Kendala yang ditemui yaitu pada saat penyiraman, pompa tidak bisa mengeluarkan air secara banyak dan *modul gsm* yang sinyalnya sangat lemah sehingga sangat sulit mengirim sms tetapi hal ini tidak mempengaruhi masalah penyiraman tanaman bawang merah. Kendala berikutnya terjadi pada selang pompa air tidak ada saringan filter. Apabila selang pompa tidak ada saringan filter maka air yang masuk ke pompa akan kotor dan mengakibatkan pompa tidak bisa mentransfer air untuk penyiraman.

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan pada Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Sensor *Moisture soil* dan *Modul GSM*, ada beberapa temuan yang dapat disimpulkan:

1. Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Sensor *Moisture soil* dan *Modul GSM* ini menggunakan Arduino UNO sebagai mikrokontroler, sensor *moisture soil* untuk mendeteksi kelembaban tanah dan *modul gsm* untuk memonitoring pompa dan kelembaban tanah.
2. Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Sensor *Moisture soil* dan *Modul GSM* memiliki sistem kerja ketika sensor kelembaban mendeteksi 1023-500 yang mana jika dalam presentase yaitu 0%-60,25% maka *relay* akan otomatis mengalir arus pompa dan pompa akan melakukan penyiraman pada bawang merah, dan ketika sensor kelembaban mendeteksi kelembaban tanah 500-155 yang jika dalam presentase yaitu 60,25% maka *relay* akan otomatis memutus arus pada pompa agar pompa tidak melakukan penyiraman pada bawang merah.
3. Keunggulan dan kelemahan dari Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Sensor *Moisture soil* dan *Modul GSM* yaitu proses penyiraman digantikan alat yang bisa dikontrol menggunakan Arduino UNO dimana Sensor *moisture soil* akan mendeteksi kelembaban tanah, apabila tanah kering *relay* akan mengalir arus pompa dan pompa menyiram bawang merah secara otomatis, alat ini bisa di *monitoring* kelembabannya menggunakan *modul gsm*. Sedangkan kelemahan dari alat penyiram tanaman otomatis ini yaitu ketidakmampuannya untuk menyiram bawang merah secara merata dikarenakan kekuatan pompa air yang tidak memadai, kekuatan sinyal *modul gsm* yang sangat lemah, keterbatasan sumber listrik.

B. Saran

1. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan alat penyiraman otomatis untuk tanaman bawang merah dengan target mencapai nilai signifikansi. Hal ini dapat dilakukan dengan meningkatkan teknologi sensor, atau mengoptimalkan sensor yang digunakan.
2. Pengembangan alat juga dapat mempertimbangkan untuk menambahkan atau mengganti metode komunikasi dari SMS menjadi WhatsApp / Telegram. WhatsApp memiliki kelebihan dalam hal pengiriman pesan yang lebih cepat, yang dapat meningkatkan efisiensi dan keterhubungan dalam penggunaan alat tersebut. Rekomendasi ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan relevansi alat penyiraman otomatis untuk tanaman bawang merah di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Auliany, S. R., Dw Lumbantoruan, T., & Rusdi, M. (2023). *Rancang Bangun Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Timer Dengan Sensor Yl-69 Berbasis Internet of Things (Iot)*. 483–490.
- Fuadi, S., & Candra, O. (2020). Prototype Alat Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Kelembaban dan Suhu Berbasis Arduino. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(1), 21–25. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i1.12>
- Hidayat, Y. F., Hendrawan, A. H., & Ritzkal. (2019). Purwarupa Alat Penyiram Tanaman Otomatis menggunakan Sensor Kelembaban Tanah dengan Notifikasi Whatsapp. *Jurnal Umj TNIF*, iv, 1–8. jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek
- Jupita, R., Tio, A. N., Rifaini, A., & Dadi, S. (2021). Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Soil Moisture. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Komputer*, 2(1), 94–102. <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i1>
- Mardalena, J. (2021). *Rancang Bangun Sistem Penyiram Tanaman Cabe Merah Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis Internet of Things P - ISSN : 2302-3295*. 9(3).
- Nurdiana, N. (2021). *Monitoring Kelembaban Tanah Pada Penyiraman Tanaman Otomatis*. 18(1), p-ISSN.
- Putri, A. R., Suroso, & Nasron. (2019). Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis pada Miniatur Greenhouse Berbasis IOT. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri 2019*, 5, 155–159.
- Siallagan, S., Yanie, A., & Syafril, M. (2022). Rancang Bangun Miniatur Sistem Automasi Penyiram Tanaman Menggunakan IOT (Internet Of Things) Berbasis Telegram. *Journal of Electrical Technology*, 7(2), 62–66.

- Sinaga, A. A., & Aswardi, A. (2020). Rancangan Alat Penyiram Dan Pemupukan Tanaman Otomatis Menggunakan Rtc Dan Soil Moisture Sensor Berbasis Arduino. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 150–157. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.60>
- Surya Ramadhan, I., Martias, M., Sastra, R., & Iqbal, M. (2023). Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino UNO Dan NodeMCU. *Insantek*, 4(1), 12–17. <https://doi.org/10.31294/instk.v4i1.2021>

Turnitin Wahyu

ORIGINALITY REPORT

21%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.usd.ac.id Internet Source	2%
2	ojs.polmed.ac.id Internet Source	2%
3	repository.unpkediri.ac.id Internet Source	2%
4	ejournal.unesa.ac.id Internet Source	1%
5	repository.umy.ac.id Internet Source	1%
6	andremahendra-alfinbayu.blogspot.com Internet Source	1%
7	docplayer.info Internet Source	1%
8	ejournal.uniramalang.ac.id Internet Source	1%
9	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	1%

10	rikalaunu-ritarati.blogspot.com Internet Source	1 %
11	jurnal.uisu.ac.id Internet Source	1 %
12	Submitted to Universitas Bengkulu Student Paper	1 %
13	garuda.kemdikbud.go.id Internet Source	<1 %
14	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
15	sisformik.atim.ac.id Internet Source	<1 %
16	www.scribd.com Internet Source	<1 %
17	belajar.lif.co.id Internet Source	<1 %
18	widuri.raharjo.info Internet Source	<1 %
19	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	<1 %
20	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
21	repository.dinamika.ac.id Internet Source	<1 %

22	repository.trisakti.ac.id Internet Source	<1 %
23	jurnal.umj.ac.id Internet Source	<1 %
24	johannessimatupang.wordpress.com Internet Source	<1 %
25	Muhammad Hendri, Sucipto Sucipto, Rachmat Wahid Saleh Insani. "SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN CABAI RAWIT MENGGUNAKAN METODE FUZZY SUGENO", JUTECH : Journal Education and Technology, 2023 Publication	<1 %
26	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	<1 %
27	Submitted to Universitas Muslim Indonesia Student Paper	<1 %
28	Wakhid, Abdur Rohman. "Pengembangan Sistem Monitoring Dan Kontrol Pertumbuhan Tanaman Semangka Berbasis Iot", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023 Publication	<1 %
29	ejurnal.unisan.ac.id Internet Source	<1 %
30	jurnal.untag-sby.ac.id	

Internet Source

<1 %

31

www.coursehero.com

Internet Source

<1 %

32

agribiznetwork.com

Internet Source

<1 %

33

ejournal.pnc.ac.id

Internet Source

<1 %

34

j-ptiik.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

35

repository.unair.ac.id

Internet Source

<1 %

36

sandiasma.wordpress.com

Internet Source

<1 %

37

123dok.com

Internet Source

<1 %

38

Alvira Fauziah Rahmah, Dwi Sartika Simatupang, Alun Sujjada. "Sistem Monitoring Dan Kontrol Tanaman Pada Greenhouse Berbasis Android Menggunakan Fuzzy Sugeno", Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology), 2023

Publication

<1 %

39

ejournal.itn.ac.id

Internet Source

<1 %

-
- 40 jim.teknokrat.ac.id Internet Source <1 %
-
- 41 jtein.ppj.unp.ac.id Internet Source <1 %
-
- 42 repository.unbari.ac.id Internet Source <1 %
-
- 43 Suleman Suleman, Aziz Setyawan Hidayat, Devy Ferdiansyah, Pas Mahyu Akhirianto, Nanang Nuryadi. "Rancang Bangun Alat Pendeteksi kelembaban tanah dan Penyiram Otomatis Berbasis Arduino Uno", Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE), 2020
Publication <1 %
-
- 44 Rian Hermawan, Gilang Gilang. "SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN HIAS OTOMATIS DENGAN METODE C4.5 BERBASIS IOT (Internet of Things)", Jurnal Teknologi dan Komunikasi STMIK Subang, 2021
Publication <1 %
-
- 45 berbagaialat.blogspot.com Internet Source <1 %
-

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Turnitin Wahyu

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32
