



Penyiraman Tanaman Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Soil Moisture dan Telegram

M. Yusuf Ramadhan^{1*}, Yulia Darmi², Ardi Wijaya³, Dandi Sunardi⁴

¹⁻⁴Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Indonesia

Korespondensi penulis: myusuframadhan99@gmail.com

Abstract. *Currently, most plant watering methods in gardens and yards are still manual or require human labor. This method of watering plants is considered less than optimal because it requires more energy and less efficient water use. Furthermore, humidity control requires constant monitoring to ensure adequate water supply for the plants. However, this can be time-consuming and labor-intensive, increasing maintenance costs. Based on these challenges, the author developed an innovation by creating an automatic plant watering device. This device automatically turns on and off, determined by soil moisture parameters, eliminating the need for manual watering. This system utilizes an Arduino UNO and a Soil Moisture Sensor as the primary components for measuring soil moisture. The output of this final project is a device that can automatically control the on and off of a water pump based on the moisture level. In addition, the owner can also control the condition of the plants remotely, because this tool is connected to Telegram software, with this Telegram the plant owner can control manually or automatically to turn the water pump on and off and notifications will appear on the Telegram that has been installed on the cellphone, so the owner does not need to be afraid if he wants to travel.*

Keywords: *Arduino; Automatic; Soil Moisture; Soil Watering; Telegram.*

Abstrak. Pada saat ini, kebanyakan penyiraman tanaman diperkebunan ataupun di pekarangan rumah masih menggunakan cara manual atau masih menggunakan tenaga manusia. Metode penyiraman tanaman ini akan dirasa kurang maksimal karena dalam hal penyiraman memakan tenaga yang lebih dan penggunaan air yang kurang efisien. Selain itu dalam pengontrolan kelembaban kita harus selalu standby untuk memonitoring hasil dari pengukuran kelembaban agar nutrisi air yang didapatkan tanaman tercukupi. Namun hal tersebut dapat menguras waktu dan tenaga dan justru menambah biaya perawatan. Dari permasalahan tersebut, penulis berinovasi untuk membuat sebuah alat penyiram tanaman otomatis. Alat ini akan hidup dan mati secara otomatis yang ditentukan melalui parameter kelembaban tanah, sehingga pemilik tanaman tidak perlu melakukan penyiraman secara manual. Dalam sebuah sistem ini menggunakan Arduino UNO dan Sensor Soil Moisture sebagai komponen utama dalam pengukuran kelembaban tanah. Hasil output dari proyek akhir ini yaitu alat dapat mengontrol hidup ataupun matinya pompa air secara otomatis dari tingkat kelembaban. Selain itu pemilik juga dapat mengontrol kondisi tanaman pada jarak jauh, dikarenakan alat ini sudah disambungkan dengan perangkat lunak telegram, dengan telegram ini pemilik tanaman dapat mengontrol secara manual atau secara otomatis untuk hidup dan matinya pompa air dan notifikasi akan muncul pada telegram yang sudah di install pada handphone, sehingga pemilik tidak perlu takut jika ingin bepergian.

Kata kunci: Arduino; Otomatis; Penyiraman Tanah; Soil Moisture; Telegram.

1. LATAR BELAKANG

Penggunaan air yang efisien adalah salah satu masalah pengelolaan sumber daya terbesar dalam pertanian modern. Selain membuang-buang air yang berharga, tanaman yang disiram secara berlebihan atau tergenang air dapat berdampak negative pada produktivitas pertanian. Untuk membuat penggunaan air lebih efisien, sistem irigasi tanaman perlu dirancang secara inovatif. Pertanian modern menghadapi banyak tantangan, termasuk perubahan iklim ekstrem, terbatasnya sumber daya seperti air, dan kebutuhan untuk meningkatkan produktivitas guna memenuhi permintaan pangan dari populasi global yang terus bertambah. Perkembangan teknologi informasi semakin maju dan berkembang setiap saat dengan cepat. Kemajuan serta perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini mendorong manusia untuk terus

berinovasi tanpa batas untuk dapat menciptakan teknologi yang dapat meringankan pekerjaan manusia pada kehidupan sehari-hari (Nanda et al. 2024), (Kontrol and Blynk 2024), (Efendi 2018).

Di era digital saat ini, Internet of Things (IoT) berperan penting dalam mengoptimalkan berbagai aspek dalam kehidupan manusia, khususnya pada bidang pertanian atau pemeliharaan tanaman. Penyiraman atau pengairan adalah faktor penting dalam bidang perkebunan atau pemeliharaan tanaman. Sistem irigasi atau pengairan yang efisien pada tanaman tidak hanya untuk menghemat air dan memastikan tanaman telah mendapatkan cukup air, tetapi juga untuk memastikan tanaman memiliki kesehatan yang baik (SEPHIANI 2024). Awalnya teknologi merambah pada bidang transportasi, bidang pendidikan, dan Pabrikasi, namun sekarang teknologi telah menjangkau berbagai bidang tanpa terkecuali seperti bidang monitoring dan kendali otomatis penghematan energi. Selain itu teknologi juga telah merambah kepada sektor pertanian hingga perkebunan. Khususnya pada bidang pertanian dan perkebunan, teknologi dapat digunakan pada aktivitas penanaman, penyiraman tanaman, dan penyuburan tanaman. Pada saat ini masyarakat yang khususnya bertempat tinggal di Desa Rami Mulya Kecamatan Air Rami, Kabupaten Mukomuko, Provinsi Bengkulu yang kebanyakan bekerja sebagai petani masih menggunakan tenaga manual saat akan melakukan penyiraman pada tanaman daun bawang.

Permasalahan utamanya adalah pemborosan air karena kesulitan dalam mengukur jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman, kelebihan air dapat memicu jamur patogen yang dapat merusak akar, dan dapat menghambat proses fotosintesis yang mengakibatkan tanaman menjadi layu atau bahkan mati jika kekurangan air. Selain itu, pada proses penyiraman yang dilakukan secara manual masyarakat harus selalu tepat waktu dalam melakukan penyiraman di jam yang sudah ditentukan dan hal itu menyebabkan terganggunya aktivitas lain.

Berdasarkan permasalahan dari kurang efektifnya sistem penyiraman tanaman yang dilakukan secara manual tersebut, maka peneliti akan membuat sistem penyiram tanaman otomatis menggunakan arduino. Penyiraman tanaman secara otomatis berbasis Arduino Uno ini dilengkapi dengan sensor kelembaban tanah. Sensor ini akan membaca nilai dari kelembaban tanah tanaman dan nilai tersebut akan dilengkapi dengan LCD agar pengguna dapat memonitoring kondisi tanaman. Kemudian dari data yang terbaca, sistem akan mengirimkan data ke Driver Relay. Di mana Driver Relay ini akan berada pada kondisi on/off sesuai dengan data yang diterima. Apabila Driver Relay dalam kondisi on, maka akan menyalakan pompa sehingga sistem penyiraman tanaman dapat menyiram tanaman secara otomatis (Rozzi, Fredricka, and Sussolaikah 2023), (Sains et al. n.d.), (Rafi Rahmadi 2018).

Alat ini juga di rancang untuk dibuat berjalan secara otomatis dan manual. Untuk mode manual atau mode otomatis menggunakan ESP controller yang menghubungkan alat penyiraman tanaman otomatis dengan aplikasi telegram.

2. KAJIAN TEORITIS

Dalam penelitian ini penulis merujuk beberapa referensi sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitiannya. Adapun penelitian terdahulu yaitu.

Menurut (Rajagukguk, Poekoel, and Putro 2018) Dalam penelitian dengan judul Implementasi WSN Pada Robot Penyiraman Tanaman Otomatis yang bertujuan untuk melakukan penyiraman tanaman yang dikendalikan dengan sensor kelembaban, sensor garis, transmitter dan receiver berbasis mikrokontroler arduino uno. Inovasi yang dikembangkan dari penyiraman tanaman otomatis berlandaskan dari banyaknya masalah manusia yang kesulitan dalam manajemen waktu dan tenaga mereka untuk merawat tanaman yang ditanam di rumah dengan baik, terutama dalam hal penyiraman tanaman. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat membantu dalam merawat tanaman mereka secara otomatis.

Dalam penelitian (Siman 2022) dengan judul Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino Dan Sensor Moisture Sebagai Pengukur Kelembaban Tanah Untuk Tanaman Cabai yang bertujuan untuk melakukan penyiraman tanaman cabai secara otomatis menggunakan sistem moisture. Pembuatan sistem ini adalah untuk membantu para petani cabai dalam mengetahui tingkat kelembaban tanah yang sesuai untuk tanaman cabai dan memberikan kadar air yang cukup untuk tanaman cabai.

Dalam penelitian (Effendi and Yusran 2018) yang berjudul Sistem Kendali Otomatis Penyiraman Tanaman Berbasis Solar Cell Penelitian ini bertujuan untuk membantu petani yang sebelumnya melakukan penyiraman tanaman secara manual sesuai jadwal dengan bantuan tegangan dari PLN. Penyiraman secara manual tersebut dirasa kurang efisien, dikarenakan membutuhkan banyak waktu, tenaga, finansial berupa uang, dan pemilik tanaman tidak bisa meninggalkan tanaman dalam kurun waktu yang lama. Maka dalam hal ini dengan perkembangan jaman dibuat sebuah alat penyiram tanaman otomatis dengan menggunakan solar cell sebagai sumber energi listrik.

Menurut (Yusuf, Isnawaty, and Rahmat 2016) kemajuan teknologi semakin berkembang sangat pesat pada kehidupan manusia di era modern ini, khususnya pada bidang elektronika. Hal ini ditandai dengan adanya berbagai peralatan yang diciptakan dan dapat dioperasikan serta digunakan secara otomatis. Disebabkan oleh kemajuan teknologi inilah maka berkembang suatu ilmu yang merupakan suatu pecahan dari ilmu elektronika yaitu bidang ilmu robotika.

Dalam penelitian (Mediawan 2018) yang berjudul Sistem Penyiram Tanaman Hidroponik Otomatis Berbasis Arduino Penelitian ini bertujuan untuk membantu masyarakat perkotaan yang bertani dengan cara membuat greenhouse untuk melakukan penyiraman tanaman secara otomatis, mengalirkan larutan nutrisi pada jenis tanaman yang berbeda secara bersamaan dan juga dapat melakukan monitoring temperatur rumah tanaman (greenhouse).

Dalam penelitian (Ilmiah 2025) yang berjudul Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Iot Dengan Logika Fuzzy masih banyaknya sistem penyiraman manual yang digunakan, sehingga kurang efisien dalam hal waktu, tenaga, serta sering menyebabkan pemborosan air. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan sistem otomatis yang menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali utama, dengan dukungan tiga sensor, yaitu sensor kelembapan tanah (soil moisture), sensor suhu dan kelembapan udara (DHT22), serta sensor intensitas cahaya (BH1750). Data dari ketiga sensor dikirim secara real-time ke aplikasi Blynk untuk monitoring dan pengendalian jarak jauh. Logika fuzzy digunakan untuk menentukan durasi penyiraman berdasarkan kondisi lingkungan yang terdeteksi sensor, dengan proses utama meliputi fuzzifikasi, mesin inferensi, dan defuzzifikasi.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu yaitu pada sistem otomatisasi dan juga perangkat yang digunakan, selain itu manfaat penelitian ini yaitu meningkatkan efisiensi waktu sehingga pemilik alat dapat mengontrol tanaman secara otomatis dengan jarak jauh.

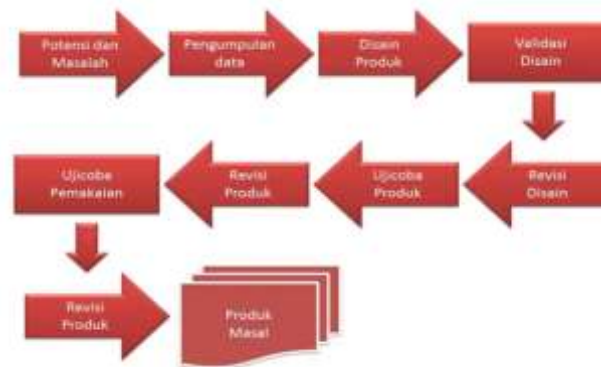
3. METODE PENELITIAN

Analisis Masalah

Pada saat ini masyarakat yang khususnya bertempat tinggal di Desa Rami Mulya Kecamatan Air Rami, Kabupaten Mukomuko, Provinsi Bengkulu yang kebanyakan bekerja sebagai petani masih menggunakan tenaga manual saat akan melakukan penyiraman pada bibit tanaman. Permasalahan utamanya adalah pemborosan air karena kesulitan dalam mengukur jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman, kelebihan air dapat memicu jamur patogen yang dapat merusak akar, dan dapat menghambat proses fotosintesis yang mengakibatkan tanaman menjadi layu atau bahkan mati jika kekurangan air. Selain itu, pada proses penyiraman yang dilakukan secara manual masyarakat harus selalu tepat waktu dalam melakukan penyiraman di jam yang sudah ditentukan dan hal itu menyebabkan terganggunya aktivitas lain. Berdasarkan permasalahan dari kurang efektifnya sistem penyiraman tanaman yang dilakukan secara manual tersebut. (Zikri 2020)

Metode Pengembangan Sistem

Metodologi penelitian dan pengembangan (R&D) adalah suatu metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada serta menguji keefektifannya agar dapat dimanfaatkan secara luas. Proses penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu mengidentifikasi potensi dan masalah, mengumpulkan data pendukung, merancang produk, melakukan validasi desain oleh ahli, merevisi desain, melakukan uji coba terbatas, menyempurnakan produk, menguji coba dalam skala lebih luas, merevisi produk akhir, hingga produk siap diproduksi massal atau diimplementasikan. Karakteristik R&D terletak pada orientasinya terhadap produk, adanya uji coba berulang, serta hasil akhir yang aplikatif dan praktis, sehingga metode ini banyak digunakan di berbagai bidang seperti pendidikan, kesehatan, teknologi, dan industri



Gambar 1. Metode R&D.

Dari sepuluh langkah utama, peneliti hanya menggunakan enam langkah yaitu mengidentifikasi potensi dan masalah, mengumpulkan data, desain produk, uji coba produk, revisi produk, uji pemakaian produk.

Potensi dan masalah

Potensi dan masalah merupakan tahap pertama yang dilakukan dalam Research and development ini bermula dari adanya potensi dan permasalahan. Potensi dan permasalahan berdasarkan laporan peneliti.

Pengumpulan Data

Pada tahapan ini dilakukan secara faktual, sehingga diperlukan data dan juga informasi yang tepat dan akurat sehingga dapat dijadikan bahan perencanaan penelitian.

Desain Produk

Pada langkah ini peneliti akan mulai merancang dan mendesain sebuah produk yang baru berdasarkan tahap yang telah dilakukan sebelumnya.

Uji Coba Produk

Pada langkah ini produk tersebut akan di uji keefektifan desain produk. Uji coba produk bertujuan untuk mengetahui apakah produk atau alat tersebut layak digunakan atau tidak.

Revisi Produk

Pada tahap ini produk akan direvisi untuk kedua kalinya jika masih terdapat kelemahan pada produk.

Uji Coba Pemakaian

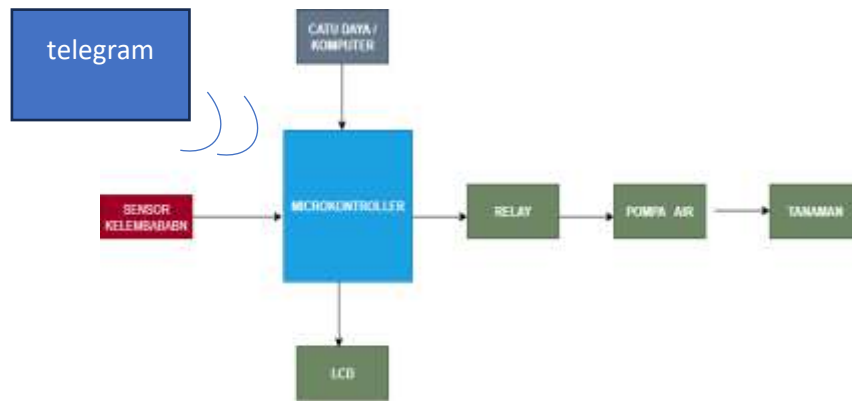
Setelah pengujian produk berhasil, maka selanjutnya produk tersebut akan diterapkan dalam keadaan nyata (Sugiyono 2025).

Teknik Pengumpulan Data

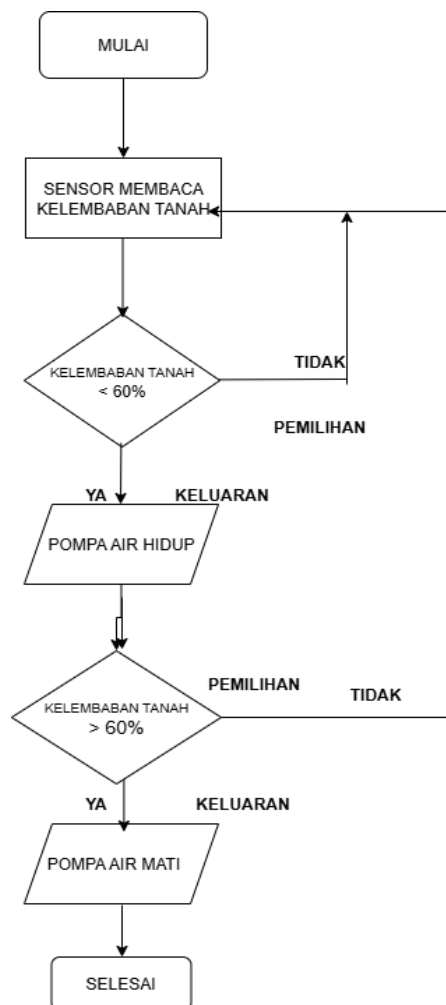
Pembuatan alat penyiraman otomatis berbasis Arduino ini diawali dengan mengumpulkan data awal tentang apa yang dibutuhkan tanaman, kondisi tanah, dan faktor lingkungan yang memengaruhi penyiraman. Peneliti melakukan observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk mengetahui kebiasaan penyiraman manual, seperti frekuensi, jumlah, dan waktu penyiraman, dan juga mencatat spesifikasi teknis awal, seperti debit air, kapasitas pompa, dan ketersediaan sumber daya.

Perancangan Desain Sistem

Perancangan desain sistem penyiraman otomatis berbasis Arduino dilakukan dengan merancang integrasi antara sensor kelembapan tanah, mikrokontroler Arduino, dan aktuator berupa pompa air yang dikendalikan melalui relay. Sensor berfungsi mendeteksi kadar kelembapan tanah dan mengirimkan data ke Arduino, yang kemudian diproses untuk menentukan apakah tanaman memerlukan penyiraman atau tidak sesuai dengan ambang batas yang telah ditentukan. Jika kadar kelembapan di bawah standar, Arduino akan mengaktifkan pompa untuk menyalurkan air hingga kelembapan kembali normal. Sistem ini dilengkapi dengan sumber daya listrik yang stabil, wadah penampungan air, serta pipa atau selang distribusi untuk memastikan penyiraman merata. Dengan rancangan ini, sistem penyiraman otomatis dapat bekerja secara efisien, menghemat air, dan membantu menjaga pertumbuhan tanaman tanpa memerlukan intervensi manual berlebihan. Berikut ini blok diagram dan alur sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino:



Gambar 2. Blog Diagram Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Arduino.



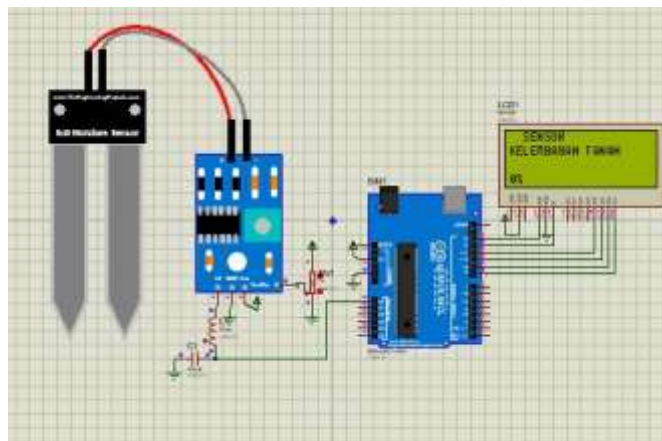
Gambar 3. Alur Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Arduino.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan uji coba yang sudah dilakukan secara simulasi pada proteus dan juga secara langsung pada media tanah.

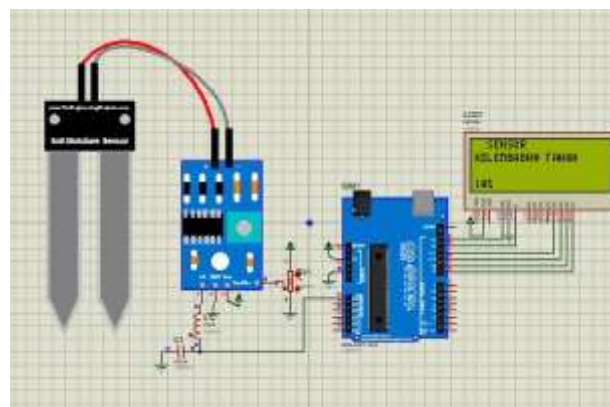
Secara Simulasi

- 1) Rangkaian simulasi penyiram tanaman dalam keadaan ON karena kelembaban tanahnya berada pada kelembaban 0% seperti yang ditunjukkan pada gambar simulasi di bawah ini.



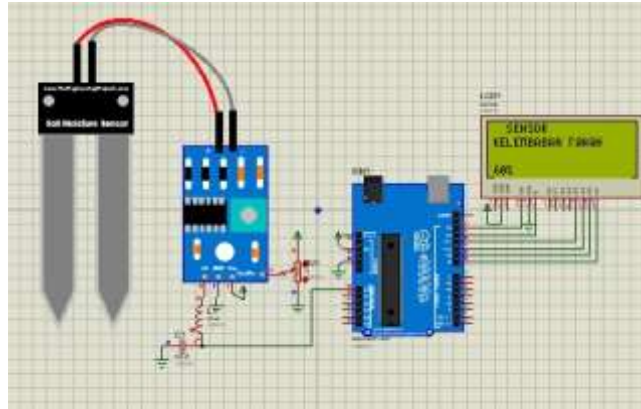
Gambar 4. Simulasi Kelembaban 0%.

- 2) Rangkaian simulasi penyiram tanaman dalam keadaan ON karena kelembaban tanahnya berada pada kelembaban 10% seperti yang ditunjukkan pada gambar simulasi di bawah ini



Gambar 5. Simulasi Kelembaban 10%.

- 3) Rangkaian simulasi penyiram tanaman dalam keadaan OFF karena kelembaban tanahnya berada pada kelembaban 60% seperti yang ditunjukkan pada gambar simulasi di bawah ini



Gambar 6. Simulasi Kelembaban 60%.

Uji Coba Pada Media Tanah

- 1) Rangkaian simulasi penyiram tanaman dalam keadaan ON karena kelembaban tanahnya berada pada kelembaban 30% seperti yang ditunjukkan pada prototype di bawah ini.



Gambar 7. Kelembaban 30% ON.

- 2) Rangkaian simulasi penyiram tanaman dalam keadaan ON karena kelembaban tanahnya berada pada kelembaban 55% seperti yang ditunjukkan pada prototype di bawah ini



Gambar 8. Kelembaban 30% ON.

- 3) Rangkaian simulasi penyiram tanaman dalam keadaan OFF karena kelembaban tanahnya berada pada kelembaban 61% seperti yang ditunjukkan pada prototype di bawah ini.



Gambar 9. Kelembaban 61% OFF.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Alat ini dibuat dengan menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras seperti Arduino, sensor kelembaban tanah, wemos modul EP 8266, step down, relay, water pump, jumper dan lain-lain. Perangkat lunak yang digunakan yaitu aplikasi telegram dan Arduino IDE yang berfungsi untuk membuat program untuk menjalankan alat.

Alat ini bekerja dengan cara, ketika alat penyiraman diberikan arus listrik sensor akan bekerja untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah pada tanaman, ketika sensor membaca tingkat kelembaban tanah kering maka pompa air akan hidup dan memberikan asupan air kepada tanaman, jika sensor membaca tingkat kelembaban tanah lembab atau basah maka pompa air yang hidup akan mati. Untuk menghidupkan dan mematikan pompa air dapat dipilih dua mode yaitu secara otomatis dan secara manual yang bisa di atur melalui aplikasi telegram.

Saran

Adapun saran dari penelitian ini sebagai berikut :

- 1) Sebaiknya di tambahkan sumber daya Cadangan apabila Listrik mati agar alat akan tetap berjalan.
- 2) Ditambahkannya sensor PH, sensor NPK tanah, sensor suhu, sensor salinitas tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang sudah membantui dalam penelitian ini sehingga penelitian dapat berjalan secara lancar.

DAFTAR REFERENSI

- Efendi, Y. (2018). Internet of Things (IoT) sistem pengendalian lampu menggunakan Raspberry Pi berbasis mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(2), 21–27. <https://doi.org/10.35329/jiik.v4i2.41>
- Effendi, A., & Yusran, M. (2018). Sistem kendali otomatis penyiraman taman berbasis solar cell. *Digilib Universitas Muhammadiyah*.
- Ilmiah, P. (2025). IoT dengan logika fuzzy disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan program studi strata I.
- Kontrol, D., & Aplikasi Blynk. (2024). *Journal of Educational and Applied Science*. *Journal of Educational and Applied Science*, 2(September), 1–9.
- Mediawan, M. (2018). Sistem penyiram tanaman otomatis berbasis Arduino pada rumah tanaman.
- Nanda, A. P., Mahdi, M. I., & Program Studi Sistem Informasi. (2024). Sistem otomatis penyiraman tanaman berbasis sensor. *Jurnal Sistem Informasi*, 15(4), 764–774.
- Pratama, G. Y. (n.d.). Guntur Yoga Pratama (165–174). *Fakultas Sains, Universitas Buddhi Dharma*, 3(2), 165–174.
- Rahmadi, R. R. (2018). Monitor dan kontrol penyiram tanaman otomatis berbasis IoT (Laporan proyek akhir). *Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung*.
- Rajagukguk, F. T. M., Poekoel, V. C., & Putro, M. D. (2018). Implementasi WSN pada robot penyiram tanaman otomatis. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7(1).
- Rozzi, Y. A., Fredricka, J., & Sussolaikah, K. (2023). Desain penyiram tanaman otomatis berbasis Arduino menggunakan sensor kelembaban tanah. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 3(5), 490–496.
- Sephiani, A. B. R. F. (2024). Pengembangan sistem penyiram tanaman otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan sensor DHT11, DS18B20 dan kelembapan tanah.
- Siman. (2022). Rancang bangun sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan Arduino dan sensor moisture sebagai pengukur kelembaban tanah untuk tanaman cabai.
- Sugiyono. (2025). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. *Academia.edu*.
- Yusuf, M., Isnawaty, & Rahmat, R. (2016). Implementasi robot line follower penyiraman tanaman otomatis menggunakan metode proportional-integral-derivative controller (PID). *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SemsnTIK)*, 2(1), 111–124.
- Zikri, A. (2020). Rancang bangun sistem penyiraman otomatis berbasis Raspberry Pi 3 dengan memanfaatkan ThingSpeak dan interface Android kendali (Skripsi). *UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*.