
Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan RTC Dan Sensor Hujan

Haris Yuana^{1*}, Zunita Wulansari², Mukh Taofik Chulkamdi³

^{1,2,3}Universitas Islam Balitar, Teknologi Informasi, Sistem Komputer, Jalan Majapahit No.2-4 Blitar, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima: 08-12-2023
Direvisi: 21-12-2023
Diterbitkan: 22-12-2022

Kata Kunci

Real-Time Clock; Sensor Hujan; LCD display

*Email Korespondensi:

harisyuana2010@gmail.com

Abstrak

Tanaman adalah tumbuhan yang dirawat atau dipelihara pada suatu media untuk mengambil manfaat atau dipanen ketika sampai waktu tertentu. Dalam proses pertumbuhannya memerlukan penyiraman yang teratur agar tanaman dapat tumbuh dan berbuah dengan baik. Sistem penyiraman tanaman otomatis merupakan penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan irigasi pada pertanian secara otomatis sehingga dapat membantu pengaran para petani di Indonesia. Dimana para petani saat ini mengalami kendala dalam masalah penyiraman serinya terjadi keterlambatan dalam penyiraman tanaman. Penelitian ini mengintegrasikan *Real-Time Clock* (RTC) dan sensor hujan sebagai elemen utama dalam sistem otomatisasi penyiraman tanaman. RTC digunakan untuk mengatur jadwal penyiraman berdasarkan waktu yang telah ditentukan, sementara sensor hujan berfungsi sebagai pengontrol otomatis untuk menghentikan penyiraman ketika terdeteksi adanya hujan. Metode pengembangan sistem ini melibatkan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang terintegrasi dengan baik. Layar LCD *display* juga digunakan dalam sistem untuk memberikan informasi tambahan untuk mengoptimalkan jumlah air yang diperlukan oleh tanaman. NodeMcu digunakan sebagai kontroller sistem agar tidak terjadi kesalahan dalam penjadwalan pada penyiraman tanaman. Metode penelitian menggunakan RnD (*Research and Development*). Penerapan sistem penyiraman tanaman otomatis diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengelolaan sumber daya air dan energi, meningkatkan efisiensi pertanian, serta memberikan solusi yang ramah lingkungan dan dapat membantu petani di seluruh Indonesia untuk memproduksi hasil panen. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengoptimalkan penyiraman tanaman berdasarkan kondisi lingkungan, sehingga dapat mengurangi pemborosan air dan meningkatkan produktivitas tanaman secara berkelanjutan.

Abstract

A plant is a plant that is maintained or maintained in a medium to benefit or be harvested at any given time. The growth process requires regular watering so that plants can grow and bear good fruit. The automatic crop watering system is a study aimed at increasing the efficiency of irrigation management in agriculture automatically so that it can assist farmers in Indonesia. Where farmers are currently experiencing problems in the watering problem, there is a delay in watering the crops. This study integrated Real-Time Clock (RTC) and rain sensors as major elements in plant watering automation systems. RTC is used to set the watering schedule based on a predetermined time, while

©2023 J-Intech. Published by LPPM STIKI Malang

This is an open access article under the CC BY SA license. (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

the rain sensor serves as an automatic controller to stop watering when rain is detected. The system development method involves designing well-integrated hardware and software. LCD display screens are also used in systems to provide additional information to optimize the amount of water required by plants. NodeMcu is used as a system controller so that no errors occur in scheduling plant watering. Research methods using RnD (Research and Development). The implementation of an automated crop watering system is expected to contribute to the management of water resources and energy, improve agricultural efficiency, and provide environmentally friendly and petrifying solutions for farmers across Indonesia to produce crops. Test results show that this system is capable of optimizing plant watering based on environmental conditions, thus reducing water waste and increasing plant productivity on a sustainable basis.

1. Pendahuluan

Pertanian merupakan sektor vital dalam pemenuhan kebutuhan pangan dan keberlanjutan ekonomi suatu negara. Ketergantungan yang tinggi pada pertanian menempatkan tanggung jawab besar bagi para petani dan pengelola pertanian untuk mengoptimalkan proses produksi secara efisien. Salah satu aspek kritis dalam manajemen pertanian adalah pengaturan irigasi tanaman, yang memerlukan perhatian khusus supaya tanaman dapat bertumbuh dengan baik dan hasil panennya dapat maksimal. Penggunaan sistem penyiraman tanaman otomatis menjadi suatu alternatif yang menjanjikan dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan irigasi. Dengan memanfaatkan teknologi otomasi, penelitian ini berfokus pada pengembangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis menggunakan RTC (*Real-Time Clock*) dan Sensor Hujan. RTC digunakan untuk mengatur jadwal penyiraman secara tepat waktu, sementara sensor hujan berperan sebagai penentu otomatis untuk menghentikan proses penyiraman saat hujan turun.

Keberhasilan implementasi sistem ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam peningkatan efisiensi penggunaan air, pengelolaan sumber daya alam, dan peningkatan produktivitas pertanian secara berkelanjutan. Selain itu, sistem ini diarahkan untuk memberikan solusi adaptif terhadap perubahan kondisi lingkungan, yang dapat menjadi langkah inovatif dalam mengatasi tantangan pertanian di era modern ini. Melalui pemaduan antara teknologi RTC dan sensor hujan dalam sistem penyiraman tanaman otomatis, penelitian ini berupaya memberikan solusi yang cerdas dan terhubung secara otomatis untuk meningkatkan produktivitas pertanian sekaligus mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan bantuan dalam pengembangan teknologi pertanian yang berkelanjutan dan efisien.

Penelitian ini dilakukan di CV. Algorista di Kota Blitar, RT.03/RW.09, Kecamatan Sananwetan. Adapun permasalahannya yaitu perubahan cuaca tiba-tiba atau perbedaan kondisi lingkungan. Selain itu, penyiraman tidak terjadwal secara akurat dan efisien, dengan mempertimbangkan perbedaan jenis tanaman, kondisi musiman, dan faktor-faktor lain yang memengaruhi kebutuhan air. Hal tersebut dapat membuat kebutuhan air pada tanaman tidak maksimal. Dengan adanya alat ini, diharapkan dapat memberikan solusi efektif dalam memberikan penyiraman air yang cukup pada tanaman.

Penyiram tanaman otomatis berbasis arduino uno menggunakan RTC. Penelitian ini membuat sebuah prototype penyiram otomatis yang memberikan irigasi menyeluruh. RTC DS3231 digunakan sebagai sumber sinyal masukan untuk mengatur waktu irigasi, dan Arduino Uno bertindak sebagai pengelola sinyal tersebut. Untuk menyalurkan air, digunakan pompa *Taffware* 12V, kemudian modul relay 2 channel berfungsi sebagai pengontrol arus pompa yang dikendalikan oleh Arduino Uno. Penjadwalan waktu dilakukan pada pukul 08.00 dan 12.00, dimana secara otomatis pompa *Taffware* akan diaktifkan selama ≤ 2 menit, dan setelah ≥ 2 menit, pompa akan dimatikan (Haryadi et al., 2022).

Rancang bangun sistem penyiraman tanaman berdasarkan waktu menggunakan rtc berbasis Arduino uno pada tanaman tomat. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan kemudahan kepada petani dalam melakukan penyiraman tanaman secara otomatis menggunakan RTC. Komponen yang digunakan dalam sistem ini adalah RTC DS1307, Pompa air 12V, *Solenoid Valve* 12V, Relay 5V 2 Channel, LCD 20x4, *Inter Integrated Circuit* (I2C), dan Arduino UNO R3 sebagai pengendali utama untuk menyusun jadwal penyiraman berdasarkan waktu. Sensor hujan digunakan untuk menyesuaikan sistem penyiraman saat hujan turun, sehingga meningkatkan efisiensi irigasi (Marinus et al., 2020).

Perancangan perangkat penyiram tanaman otomatis menggunakan mikrokontroler arduino uno. Penelitian ini merancang suatu sistem penyiraman tanaman. Langkah pertama melibatkan konfigurasi perangkat melalui desktop PC atau laptop, di mana pengguna dapat menambahkan jadwal penyiraman tanaman dan menetapkan waktu saat ini. Selanjutnya, pengguna dapat menyesuaikan takaran penyiraman dan mengaktifkan atau menonaktifkan sensor air hujan menggunakan tombol yang telah disediakan. Setelah proses konfigurasi selesai, perangkat akan melakukan pengecekan waktu dan jadwal penyiraman secara berulang hingga menemukan jadwal penyiraman yang telah diatur. Ketika jadwal penyiraman telah tiba, langkah berikutnya adalah melakukan pengecekan sensor air hujan (Dean Hansen, 2018).

Rancang bangun penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor soil moisture. Penelitian ini merancang sebuah sistem yang bertujuan untuk mempermudah tugas dan menghemat waktu dalam pengerjaannya. Alat ini berfungsi untuk menyirami tanaman secara otomatis, menggunakan sensor kelembaban tanah dan Arduino Uno sebagai komponen utamanya. Cara kerja alat ini tergantung pada tingkat kelembaban tanah yang telah diatur sebelumnya. Untuk mengatasi kendala pada musim kemarau dan memungkinkan petani untuk tetap melakukan penanaman saat musim kering, diperlukan alat pertanian yang menggabungkan teknologi informasi dan komunikasi, berupa chip mikrokontroler yang telah diprogram untuk mengendalikan penyiraman tanaman secara otomatis, dengan memperhatikan kelembaban tanah yang dideteksi melalui sensor soil moisture buatan dalam negeri (Jupita et al., 2021).

Rancang Bangun Alat Pengontrol Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Di Area Pertanian. Penelitian ini membuat sebuah *prototype* dapat melakukan otomatisasi dalam penyiraman tanaman. Tujuan dibuatnya alat ini adalah untuk membantu para petani di Indonesia dalam mengelola lahan pertanian, tanpa perlu melakukan penyiraman secara manual dan mengawasi kondisi cuaca. Alat ini menggunakan Arduino sebagai otak untuk mengatur pergerakan alat, sedangkan Sensor Kelembaban Tanah untuk mengumpulkan data dari tanaman. Selanjutnya, data yang telah terkumpul oleh alat tersebut akan dikirim ke sistem pemantauan berbasis website menggunakan Ethernet Shield. Hasil pengujian dan penerapan di lapangan menunjukkan bahwa *prototype* ini dapat berfungsi sesuai dengan maksud dan tujuannya (Prayama et al., 2018).

Rancangan Alat Penyiram Dan Pemupukan Tanaman Otomatis Menggunakan RTC Dan *Soil Moisture Sensor* Berbasis Arduino. Penelitian ini membuat suatu perangkat yang mampu memudahkan proses penyiraman dan pemberian pupuk cair pada segala jenis tanaman. Hal ini dikarenakan pengelolaan penyiraman dan pupuk cair yang bersifat otomatis dan beroperasi secara optimal. Sistem otomatis penyiraman tanaman ini mengacu pada tingkat kelembaban tanah pada tanaman tersebut. Perangkat ini akan mati saat sensor mendeteksi tingkat kelembaban tanah dalam kondisi yang sudah cukup basah. Sebaliknya, aplikasi pupuk cair pada tanaman mengikuti pengaturan jam dan hari yang telah ditentukan. Setelah pengaturan waktu dan hari diatur, perangkat ini akan secara otomatis melaksanakan pemberian pupuk cair pada tanaman (Sinaga & Aswardi, 2020).

Penggunaan Sistem Microcontroler Untuk Penyiraman Tanaman Secara Terjadwal Menggunakan Arduino. Penelitian ini membuat suatu alat yang mampu melakukan penyiraman tanaman secara terjadwal menggunakan *Real Time Clock Module* yang dikontrol oleh Arduino Uno. Komponen yang digunakan pada alat ini adalah Arduino Uno Atmega328p, relay, LCD, I2C, kabel jumper, dan pompa. Hasil dari penelitian ini bertujuan untuk mempermudah proses penyiraman tanaman di halaman rumah, memberikan solusi atas keterbatasan waktu manusia (Ardana et al., 2021).

Pengembangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Dengan *Automatic Timer* Menggunakan Arduino Atmega 328. Alat ini terdiri dari berbagai komponen seperti *real-time clock*, relay 1 channel, pompa air akuarium 220v, dan layar LCD 16 x 2. Sensor waktu yang digunakan adalah *real-time clock* tipe DS3231. Informasi waktu ditampilkan pada layar LCD 16 x 2. Cara kerja perangkat ini adalah saat Arduino diberi tegangan daya 5v, Arduino aktif, dan RTC memberikan informasi waktu yang ditampilkan pada LCD. Saat Arduino diatur pada waktu tertentu, relay yang sebelumnya non-aktif menjadi aktif, dan tegangan terhubung ke pompa air, memungkinkan pompa air bekerja. Alat ini mengambil air dari tempat penyimpanan di sekitarnya. Manfaatnya adalah melakukan penyiraman tanaman secara otomatis dengan interval waktu tertentu. Setelah diuji coba lapangan, alat ini terbukti mampu menyiram tanaman secara otomatis pada pukul 08.32 dan 16.07 sesuai dengan waktu yang ditetapkan. Hasil uji coba sebanyak 3 kali menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 100% dalam penyiraman tanaman (Mubarok & Ma'ady, 2022).

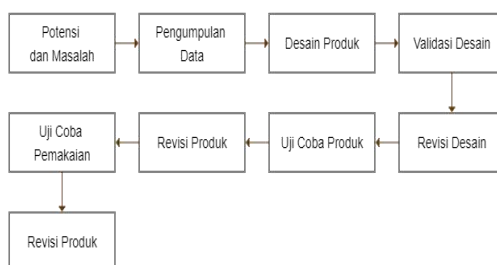
Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Rtc (*Real Time Clock*) Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali. Penelitian ini membuat sistem penyiraman otomatis dengan menggunakan RTC (*Real Time Clock*) berbasis mikrokontroler Arduino Mega 2560. Sistem penyiraman ini beroperasi secara otomatis sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan sesuai keinginan pengguna. Pengguna dapat dengan mudah mengatur waktu penyiraman melalui keypad yang terintegrasi dalam sistem ini. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan, proses penyiraman terjadi saat waktu yang ditampilkan pada LCD sesuai dengan waktu pengaturan yang telah diinput. Durasi penyiraman berlangsung sekitar 1 menit (Rahardjo, 2021).

Rancang Bangun Sistem Irigasi Otomatis Berbasis RTC Menggunakan Solar Panel. Sistem ini menggunakan komponen *Real Time Clock* (RTC) sebagai alat penghitung waktu, dengan tipe RTC DS1307 yang kompatibel dengan Arduino. Panel surya digunakan sebagai sumber daya alternatif selain dari listrik PLN. Komponen sistem lainnya seperti solar panel, control box, pompa, dan keran *nozzle*. Setelah melalui pengujian, tegangan yang diperlukan untuk mengaktifkan pompa adalah sekitar 12 volt. Durasi waktu yang dibutuhkan untuk mengalirkan air melalui keran *nozzle* setelah pompa aktif adalah sekitar 6-10 detik. Implementasi sistem dilakukan di lahan kering dengan memanfaatkan sumber air di sekitar lahan yang berasal dari dataran yang lebih tinggi, sehingga meningkatkan efektivitas sistem penyiraman (Wulandari et al., 2022).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul "Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan RTC dan Sensor Hujan". Sistem ini mampu mengoptimalkan penyiraman tanaman berdasarkan kondisi lingkungan, sehingga dapat mengurangi pemborosan air dan meningkatkan produktivitas tanaman secara berkelanjutan.

2. Metode Penelitian

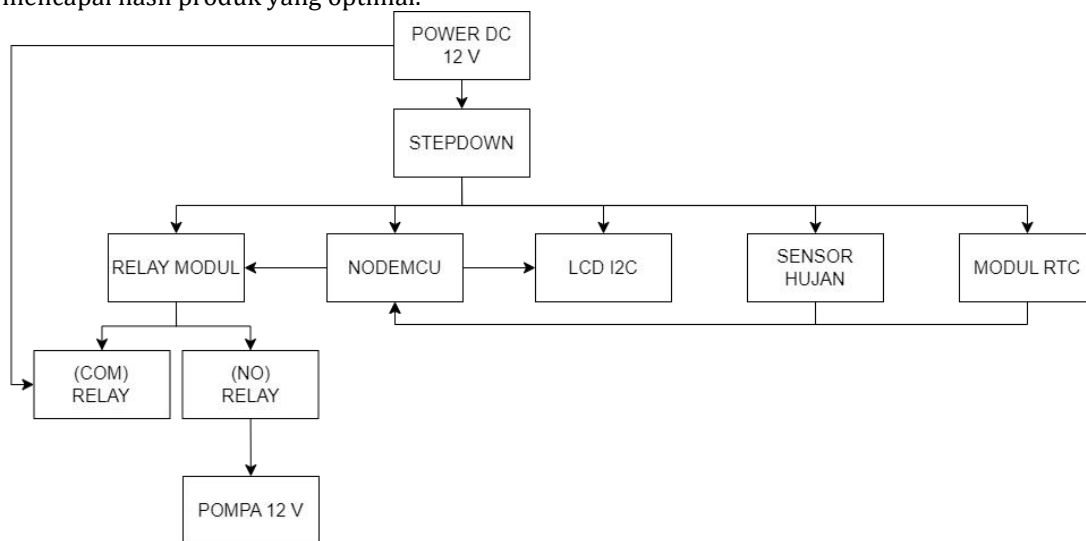
Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau yang biasa dikenal dengan sebutan metode (R&D) *Research and Development*. Penggunaan metode ini, bertujuan untuk merancang alat yang mempermudah pengguna dalam menyiram tanaman secara otomatis. Tahapan dalam penelitian ini meliputi, peneliti mencari potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, dan revisi produk. Langkah penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah Penelitian

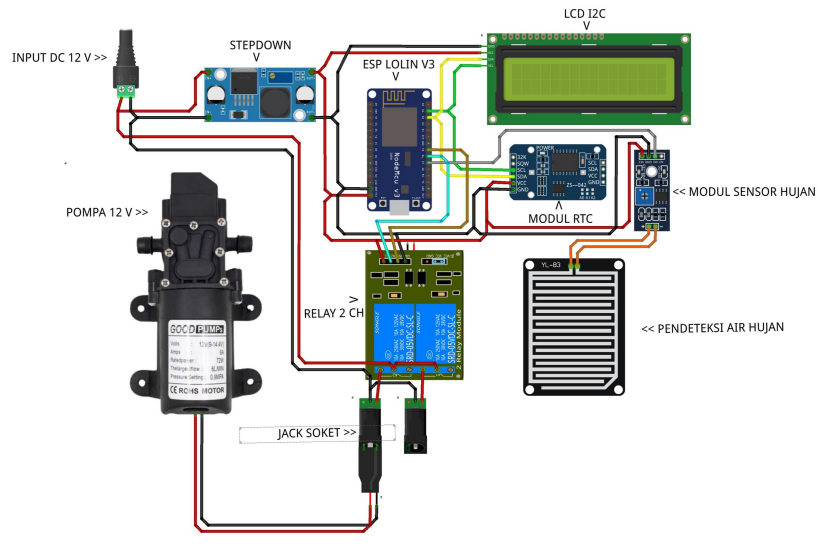
Langkah awal yang dilakukan oleh peneliti adalah mengidentifikasi potensi dan masalah yang sedang ada. Potensi dalam pengembangan perangkat ini adalah alat penyiram tanaman otomatis, yang jika digunakan akan memberikan manfaat serta mengatasi masalah yang muncul. Permasalahan yang terjadi adalah cuaca sering berubah-ubah, dan tidak adanya sistem penyiraman berdasarkan kondisi lingkungan yang ada di masyarakat. Dengan adanya alat ini, pengguna dapat mengetahui melakukan penyiraman berdasarkan keadaan lingkungan. Langkah kedua adalah peneliti mengumpulkan beberapa informasi studi literatur dan lapangan, baik observasi maupun wawancara. Data tersebut dapat dimanfaatkan sebagai referensi dalam merencanakan dan merancang produk, yang diharapkan dapat memberikan solusi atas masalah tersebut. Langkah ketiga adalah desain produk, dimana pada langkah ini peneliti membuat desain rancangan produk, sesuai dengan analisis peneliti yang didapat pada hasil pengumpulan data. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan petani di daerah sekitar kota Blitar bawasannya saat ini terjadi perubahan cuaca dimana pada bulan September sudah mulai musim penghujan tetapi setelah bulan september 2023 ini masih musim kemarau, sehingga sangat berpengaruh pada proses pengairan atau irigasi pada tanaman petani di kota Blitar.

Setelah peneliti membuat desain produk, langkah selanjutnya adalah memvalidasi desain tersebut. Validasi desain dilakukan untuk mengetahui apakah rancangan dari peneliti sudah efektif dari produk yang lama atau belum. Jika dari validasi tersebut mendapatkan masukan atau saran, maka pada langkah kelima perancangan produk akan ditingkatkan guna meningkatkan efektivitas kerja produk. Langkah keenam adalah uji coba produk, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil rancangan produk dapat bekerja dengan baik atau tidak. Jika selama uji coba produk mengalami masalah atau kendala, maka pada langkah ketujuh produk akan diperbaiki kembali agar dapat bekerja secara optimal. Langkah kedelapan adalah uji coba pemakaian, hal ini dilakukan untuk memastikan kembali bahwa produk dapat bekerja dengan baik atau tidak. Langkah akhir melibatkan revisi produk, dimana jika ada hambatan selama uji coba penggunaan, produk akan diperbaiki hingga mencapai hasil produk yang optimal.



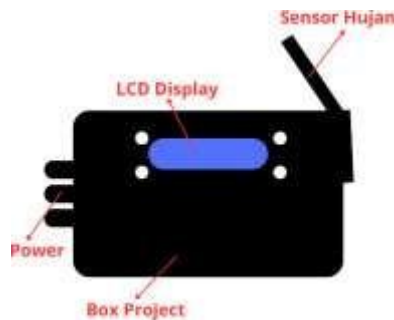
Gambar 2. Blok Diagram

Berdasarkan blok diagram pada gambar 2, dijelaskan bahwa sumber daya (*power DC*) sebagai sumber tegangan memberikan daya kepada NodeMcu yang tegangannya sudah diturunkan oleh stepdown, Layar LCD display digunakan untuk memberikan informasi apakah alat berfungsi atau tidak, kemudian sensor hujan akan mendeteksi keadaan lingkungan. RTC digunakan untuk menjadwalkan penyiraman apabila sensor hujan tidak mendeteksi hujan yang ada di lingkungan. Kemudian data dari sensor masuk ke nodemcu untuk diteruskan ke relay yang dapat menyalakan pompa air. Berikut rangkaian sistem penyiraman yang dapat dilihat pada gambar 3.



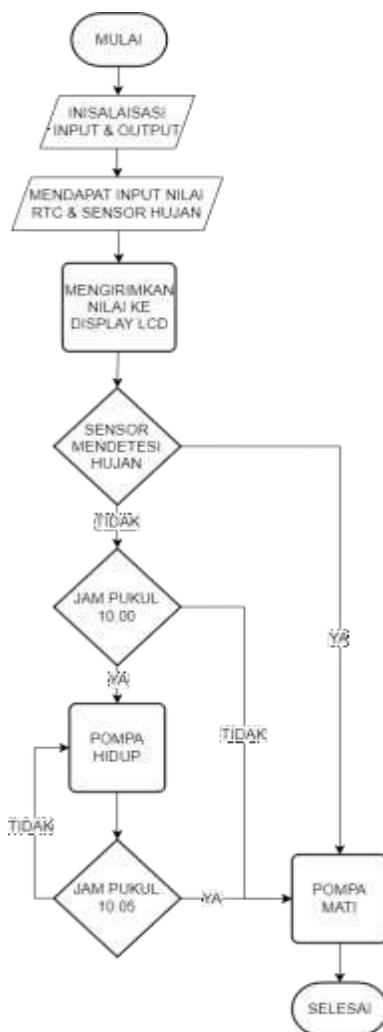
Gambar 3. Rangkaian Sistem

Berdasarkan rangkaian sistem pada gambar 3, dijelaskan bahwa komponen utama pada sistem monitor ketinggian air adalah mikrokontroler NodeMCU, sensor hujan, RTC, dan LCD Display. Mikrokontroler NodeMCU telah terintegrasi dengan pompa air sebagai komponen yang dapat menyiram tanaman sesuai data sensor hujan dan jadwal. Semua pin pada sensor ultrasonik, sensor hujan, RTC, dan LCD Display dihubungkan ke mikrokontroler NodeMCU. Jika terdapat kesalahan dalam pemasangan pin, maka alat tidak akan berjalan dengan lancar.



Gambar 4. Desain Alat Monitor Ketinggian Air

Gambar 4 merupakan desain alat penyiraman tanaman yang menggunakan mikrokontroler NodeMCU. Semua komponen diletakkan didalam kotak kendali yang berukuran 14,5x9,5 cm. Power kotak kendali digunakan untuk menyalakan dan mematikan alat apabila tidak digunakan, dan LCD digunakan sebagai indikator penyiraman tanaman.



Gambar 5. Flowchart Sistem

Flowchart pada gambar 5 menggambarkan proses jalannya pada alat penyiraman otomatis pada tanaman. Proses penyiraman dimulai dari inisialisasi input dan output. Setelah inisialisasi, NodeMCU mengolah data yang diperoleh dari sensor Hujan dan RTC untuk penjadwalan penyiraman. Kemudian data dikirim ke LCD display untuk ditampilkan. Jika sensor hujan mendeteksi adanya hujan turun maka sistem tidak akan otomatis menyalakan pompa air. Jika sensor hujan tidak mendeteksi adanya hujan maka rtc yang akan menjadwalkan penyiraman sesuai jadwal yang diprogram pada NodeMCU yaitu pada jam 10.00-10.05 selama 5 menit pompa akan menyala untuk melakukan penyiraman. Jadi penyiraman akan dilakukan sesuai dengan keadaan lingkungan yang ada di tempat penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari pembuatan perangkat ini, adalah peneliti berhasil merakit sebuah alat pemantau ketinggian air yang berbasis *Internet of Things* (IoT), dalam sebuah kotak proyek yang berukuran 10 cm x 15 cm berwarna hitam. Kotak tersebut berfungsi sebagai kontrol pusat yang melindungi serta mengelola seluruh perangkat. Semua komponen di dalam kotak kontrol dihubungkan menggunakan kabel jumper. Mikrokontroler dihubungkan dengan sensor ultrasonik untuk mengukur tinggi air di sungai, dan data ini dikirim ke aplikasi *Blynk* di perangkat Android. Dengan aplikasi *Blynk*, pengguna dapat memantau tinggi air sungai secara *real-time*.



Gambar 6. Penempatan Komponen di dalam kotak kendali



Gambar 7. Tampak Depan Sistem Penyiraman Tanaman



Gambar 8. Tampak Belakang Sistem Penyiraman Tanaman

Gambar 6, 7, 8 merupakan hasil perakitan sistem penyiraman tanaman. Perangkat keras diintegrasikan dengan *software* dimana NodeMCU diprogram menggunakan bahasa pemrograman seperti Arduino IDE atau PlatformIO. Program ini dirancang untuk mengambil data dari sensor hujan, mengambil data keadaan hujan atau tidak, dan menjadwalkan penyiraman pada tanaman. Program ini diberi kemampuan untuk penyiraman tanaman sesuai keadaan lingkungan sesuai dengan jadwal, dan dapat mematikan pompa air jika sensor hujan mendeteksi adanya hujan pada lingkungan tanaman tersebut.

Proses pengujian dilakukan untuk memverifikasi kemampuan alat, apakah dalam beroperasi sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Pengujian alat dilakukan dengan meletakkan alat didekat tanaman, sensor hujan dihadapkan ke atas agar dapat mendeteksi adanya air hujan. Peneliti mengamati alat tersebut untuk memastikan tidak terdapat kendala pada saat pengujian. Berikut hasil pengujian alat dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat

Hari	Waktu	Sensor Hujan	RTC	LCD	Pompa Air
1	08.00	Respon	Off	On	Off
	10.00	Respon	On	On	On
	14.00	Respon	Off	On	Off
2	17.00	Respon	Off	On	Off
	08.00	Respon	Off	On	Off
	10.00	Respon	On	On	On
3	14.00	Respon	Off	On	Off
	17.00	Respon	Off	On	Off
	08.00	Respon	Off	On	Off
	10.00	Respon	On	On	On
	14.00	Respon	Off	On	Off
	17.00	Respon	Off	On	Off

Berdasarkan tabel 1, dapat dijelaskan bahwa pengujian alat monitor ketinggian air dilakukan selama tiga hari dalam 4 waktu, dimana pada pukul 08.00, 10.00, 14.00, dan 17.00. Pada hari pertama pukul 08.00, sensor hujan merespon adanya air, jadwal pada RTC dalam keadaan Off, dan pompa air dalam keadaan Off. Pada pukul 10.00, sensor hujan merespon adanya air, jadwal pada RTC dalam keadaan On, dan pompa air dalam keadaan On. Pada pukul 17.00, sensor hujan merespon adanya air, jadwal pada RTC dalam keadaan Off, dan pompa air dalam keadaan Off. Pada hari kedua pukul 08.00, sensor hujan merespon adanya air, jadwal pada RTC dalam keadaan Off, dan pompa air dalam keadaan Off. Pada pukul 10.00, sensor hujan merespon adanya air, jadwal pada RTC dalam keadaan On, dan pompa air dalam keadaan On. Pada pukul 17.00, sensor hujan merespon adanya air, jadwal pada RTC dalam keadaan Off, dan pompa air dalam keadaan Off.

Pada hari ketiga pukul 08.00, sensor hujan merespon adanya air, jadwal pada RTC dalam keadaan Off, dan pompa air dalam keadaan Off. Pada pukul 10.00, sensor hujan merespon adanya air, jadwal pada RTC dalam keadaan On, dan pompa air dalam keadaan On. Pada pukul 17.00, sensor hujan merespon adanya air, jadwal pada RTC dalam keadaan Off, dan pompa air dalam keadaan Off.

Berdasarkan hasil pengujian sistem penyiraman air pada tanaman selama tiga hari, dapat disimpulkan bahwa alat ini berhasil menjalankan fungsi penyiram otomatis dengan baik. Alat ini mampu menyiram tanaman sesuai dengan keadaan atau kondisi lingkungan. Ketika tidak ada air hujan sistem tetap memberikan air pada tanaman melalui pompa air, sedangkan apabila hujan turun maka sistem akan mematikan pompa air karena kondisi tanaman sudah diguyur air hujan. Sehingga tujuan dari penelitian ini dapat tercapai yaitu penyiraman secara efisiensi terhadap pengelolaan irigasi pada pertanian secara otomatis. Pengelolaan irigasi dapat berjalan karena terdapat sensor hujan sebagai pendeteksi keadaan lingkungan dan RTC untuk penjadwalan penyiraman secara berkala. Apabila kondisi lingkungan hujan maka pompa air tidak akan menyala. Alat ini mampu meningkatkan efisiensi pengolahan irigasi pada pertanian dan mampu menghemat air di lingkungan pertanian tersebut.

4. Kesimpulan

Dalam penelitian mengenai sistem penyiraman tanaman otomatis dapat disimpulkan bahwa implementasi teknologi otomasi dalam manajemen irigasi pertanian memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air, mengoptimalkan pertumbuhan tanaman, dan memberikan solusi adaptif terhadap perubahan kondisi lingkungan sehingga dapat membantu petani dalam sistem pengairan yang tepat sesuai dengan yang di jadwalkan. Penggunaan RTC sebagai pengatur jadwal penyiraman dan sensor hujan sebagai pengontrol otomatis membuktikan kehandalan sistem dalam merespons kondisi lingkungan secara *real-time*. Dalam uji coba, sistem ini terbukti mampu memberikan hasil yang memuaskan dalam mengoptimalkan penyiraman tanaman, dengan kemampuan untuk secara otomatis menghentikan penyiraman saat hujan turun dan efisiensi pengelolaan irigasi oleh petani. Saran yang sebaiknya dikembangkan berupa membuat aplikasi mobile yang terintegrasi dengan sistem, memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengontrol sistem dengan lebih praktis melalui perangkat seluler.

5. Referensi

- Ardana, F. A., Suhada, S., & ... (2021). Penggunaan Sistem Microcontroller Untuk Penyiraman Tanaman Secara Terjadwal Menggunakan Arduino. *TIN: Terapan Informatika ...*, 2(2), 44–48. <http://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin/article/view/784%0Ahttps://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin/article/download/784/542>
- Burlian, A. (2022). Rancang Bangun Penjadwalan Otomatis Pemberian Air Pada Akuaponik Berbasis Arduino Uno R3. *Jurnal Portal Data*, 2(2).
- Dean Hansen, G. H. & L. (2018). Perancangan Perangkat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal InTekSis*, 4(2), 64–75.
- Haryadi, E., Sidki, A., Manurung, D., Sampurna, J., & Riskiono, D. (2022). Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Rtc. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 3(1), page.
- Jupita, R., Tio, A. N., Rifaini, A., & Dadi, S. (2021). Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Soil Moisture. *Jurnal of English Language Teaching and Learning*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i1>
- Lubis, R. A. S., Lubis, A. J., & Lubis, I. (2021). Sistem Irigasi Otomatis Dengan Menggunakan Arduino Uno Dan Teknologi IOT (*Internet Of Things*). *Syntax: Journal of Software Engineering, Computer Science and Information Technology*, 2(2), 172-180.
- Marinus, F., Yulianti, B., & Haryanti, M. (2020). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Berdasarkan Waktu Menggunakan Rtc Berbasis Arduino Uno Pada Tanaman Tomat. *Jurnal Universitas Suryadarma*, 78-89.
- Mubarok, H. H. M., & Ma'ady, M. N. palefi M. (2022). Pengembangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Dengan Automatic Timer Menggunakan Arduino Atmega 328. *Multidisciplinary Applications of Quantum Information Science (Al-Mantiq)*, 1(1), 50–54. <https://doi.org/10.32665/almantiq.v1i1.331>
- Pamugkas, D. A. (2021). Rancang Bangun Purwarupa Sistem Penyiraman Otomatis Dan *Monitoring* Untuk Budidaya Tanaman Mawar *Greenhouse* (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia).
- Prayama, D., Yolanda, A., & Pratama, A. W. (2018). Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Di Area Pertanian. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(3), 807–812.
- Rahardjo, P. (2021). Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Rtc (*Real Time Clock*) Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali. *Jurnal SPEKTRUM*, 8(1), 143. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2021.v08.i01.p16>
- Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 17-22.

- 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>
- Valentin, R. D., Diwangkara, B., Jupriyadi, J., Riskiono, S. D., & Gusbriana, E. (2020). Alat Uji Kadar Air Pada Buah Kakao Kering Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 28-33.
- Wulandari, R., Nurdiyanto, N., Taryo, T., & Nunu, N. (2022). Rancang Bangun Sistem Irigasi Otomatis Berbasis RTC Menggunakan Solar Panel. *IJEIS (Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems)*, 12(2), 213. <https://doi.org/10.22146/ijeis.78422>