

Rancang Bangun Sistem Otomatis Pembibitan dan Peyiraman Tanaman Cabai Merah Keriting

Muhammad Faiz ¹, Edy Irawansyah ², Nina Paramytha IS³

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma ^{1,2,3}

*Email Korespondensi: muhammadfaiz9359@gmail.com

Sejarah Artikel:

Diterima 11-12-2025
Disetujui 21-12-2025
Diterbitkan 23-12-2025

ABSTRACT

This research is to analyze the design of an automatic system for seeding and watering curly red chili plants. This research uses a descriptive experimental method and a literature review by conducting studies and collecting information from various sources, such as books, journals, articles, and documentation related to automatic plant watering technology, Arduino microcontrollers, soil moisture sensors, weather sensors, and automatic roof mechanisms. The results of the study showed that the design of an automatic seeding and watering system. This system works by reading data from various sensors, then processing it to activate actuators such as water pumps and servo motors. The advantage of this tool is its ability to make decisions independently based on soil conditions, weather, and ambient light, so that plants are kept moist without having to be watered manually. The main components used in this project are: Arduino Uno, Soil Moisture Sensor, Water Level Sensor, Rain Sensor (MH-RD Rain Sensor), Light Sensor (4-pin LDR module), 12V DC Water Pump, 1 Channel Relay, 12V Hydraulic, and 20x4 I2C LCD.

Keywords: design; automatic seeding and watering systems; curly red chili plants

ABSTRAK

Penelitian ini untuk menganalisis tentang rancang bangun sistem otomatis pembibitan dan peyiraman tanaman cabai merah keriting. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksperimental dan literature review dengan melakukan kajian dan pengumpulan informasi dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, artikel, dan dokumentasi terkait teknologi penyiraman tanaman otomatis, mikrokontroler Arduino, sensor kelembapan tanah, sensor cuaca, serta mekanisme atap otomatis. Hasil penelitian didapati bahwa rancang bangun sistem otomatis pembibitan dan penyiraman Sistem ini bekerja dengan membaca data dari berbagai sensor, kemudian memprosesnya untuk mengaktifkan aktuator seperti pompa air dan servo motor. Keunggulan dari alat ini adalah kemampuannya dalam mengambil keputusan secara mandiri berdasarkan kondisi tanah, cuaca, dan cahaya sekitar, sehingga tanaman tetap terjaga kelembabannya tanpa harus disiram secara manual. Adapun komponen utama yang digunakan dalam proyek ini yaitu : Arduino Uno, Sensor Kelembapan Tanah (Soil Moisture Sensor), Sensor Water Level, Sensor Hujan (Rain Sensor MH-RD), Sensor Cahaya (LDR module 4 pin), Pompa Air DC 12V, Relay 1 Channel, Hidrolik 12V, dan LCD I2C 20x4.

Katakunci: rancang bangun; sistem otomatis pembibitan dan peyiraman; tanaman cabai merah keriting

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Muhammad Faiz, Edy Irawansyah, & Nina Paramytha IS. (2025). Rancang Bangun Sistem Otomatis Pembibitan dan Peyiraman Tanaman Cabai Merah Keriting. Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin, 2(1), 870-881. <https://doi.org/10.63822/sg3z2b16>

PENDAHULUAN

Proses pembibitan tanaman cabai merah keriting diawali dengan pemilihan benih yang berkualitas dan memiliki daya tumbuh tinggi. Benih dipilih dari varietas unggul dan bebas dari hama maupun penyakit. Sebelum ditanam, benih cabai direndam dalam air hangat selama beberapa jam untuk mempercepat proses perkecambahan. Benih yang mengapung dibuang karena umumnya tidak layak tanam, sedangkan benih yang tenggelam digunakan untuk pembibitan.

Tahap selanjutnya adalah menyiapkan media tanam yang gembur dan subur, biasanya berupa campuran tanah, kompos atau pupuk kandang, serta sekam dengan perbandingan yang seimbang. Media tanam dimasukkan ke dalam tray semai ataupun wadah tempat pembibitan, kemudian disiram secukupnya hingga lembap.

Setelah penanaman, bibit cabai merah keriting diletakkan di tempat yang mendapatkan sinar matahari langsung. Penyiraman dilakukan secara rutin dengan jumlah air saat tanah kering menyiram $< 40\%$ dan jika tanah lembap atau tidak perlu disiram bila mencapai kelembapan $60\% - 80\%$ untuk menjaga media tanam agar benih tidak membusuk. Pada fase awal, kelembapan tanah menjadi faktor penting untuk mendukung proses pertumbuhan dan pertumbuhan akar.

Dalam waktu 7–14 hari, benih cabai akan mulai berkecambah dan tumbuh menjadi bibit muda. Selama masa pembibitan, bibit perlu mendapatkan perawatan berupa penyiraman teratur, serta mendapatkan cahaya matahari agar bibit mampu beradaptasi dengan lingkungan luar. Bibit dinyatakan siap dipindahkan ke lahan tanam atau polybag yang lebih besar setelah berumur sekitar 3–4 minggu dan memiliki 4–5 helai daun sejati [Click or tap here to enter text.](#)

METODE PELAKSANAAN

Metode Penulisan

1. Studi Literatur

Melakukan kajian dan pengumpulan informasi dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, artikel, dan dokumentasi terkait teknologi penyiraman tanaman otomatis, mikrokontroler Arduino, sensor kelembapan tanah, sensor cuaca, serta mekanisme atap otomatis.

2. Perancangan Sistem

Merancang sistem kerja alat dengan menentukan komponen utama, yaitu sensor kelembapan tanah untuk mendeteksi kondisi tanah, sensor cuaca untuk mendeteksi hujan atau cerah, serta mikrokontroler Arduino sebagai pusat kontrol. Selain itu, merancang mekanisme atap otomatis yang dapat membuka dan menutup sesuai kondisi cuaca.

3. Perancangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Merancang skema rangkaian elektronik alat serta menulis program (coding) untuk mikrokontroler Arduino agar dapat memproses data sensor dan mengendalikan pompa air serta mekanisme atap secara otomatis sesuai dengan kondisi lingkungan.

4. Implementasi dan Perakitan Alat

Melakukan perakitan komponen elektronik dan mekanik sesuai rancangan yang telah dibuat, termasuk pemasangan sensor, mikrokontroler, pompa air, dan mekanisme atap. Mengunggah program ke Arduino dan menghubungkan seluruh komponen agar dapat berfungsi secara terintegrasi.

5. Pengujian dan Evaluasi Sistem

Melakukan pengujian secara menyeluruh untuk memastikan sistem dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang diharapkan, yaitu menyiram tanaman secara otomatis saat tanah kering, menghentikan penyiraman saat tanah basah, serta membuka atau menutup atap berdasarkan kondisi cuaca. Menganalisis hasil pengujian dan melakukan evaluasi untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Alat

Perancangan alat penyiram tanaman otomatis ini direncanakan untuk ditempatkan di area halaman belakang rumah penduduk yang panjang halamannya 4 m dan lebarnya 4 m dengan skala prototipe. Prototipe ini memiliki dimensi panjang 1 meter, lebar 50 cm, dan tinggi 50 cm. Struktur prototipe dibuat menggunakan bahan akrilik transparan dan dirancang menyerupai bentuk rumah kaca (greenhouse) dalam versi yang lebih kecil. Rancang bangun ini bertujuan untuk mensimulasikan sistem penyiraman otomatis dalam ruang terbatas.

Rancang Bangun Alat

Perancangan alat bertujuan agar pada saat tahap pengerjaan dapat meminimalisir terjadinya human error sehingga mendapatkan hasil yang terbaik dan kinerja alat yang optimal.

Desain Fisik Alat



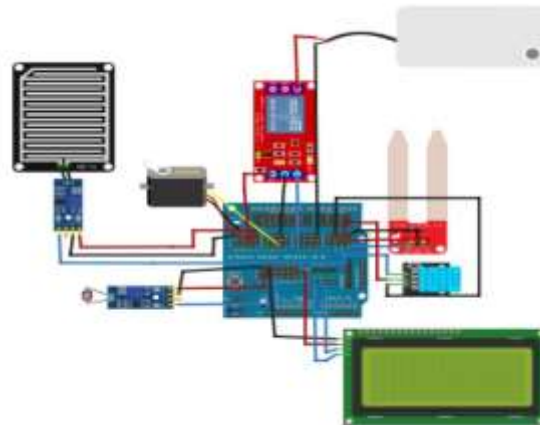
Gambar 1 Desain Fisik Alat

Sumber : Data Pribadi

Desain fisik alat dirancang secara ergonomis dan fungsional agar mendukung kinerja sistem secara optimal. Komponen-komponen utama, seperti mikrokontroler, sensor, pompa air, dan LCD, disusun secara teratur di dalam sebuah rangka atau casing yang kokoh. Penempatan setiap komponen mempertimbangkan kemudahan akses, keamanan, serta efisiensi jalur koneksi antar modul. Selain itu, tata letak fisik alat juga disesuaikan dengan kebutuhan lingkungan operasional, seperti tahan terhadap percikan air, panas, atau getaran. Desain ini tidak hanya mendukung kestabilan dan keandalan alat, tetapi juga mempermudah proses perawatan dan perbaikan apabila terjadi kerusakan.

Skema Rangkaian

Dibawah ini merupakan gambar skema rangkaian komponen yang akan dibuat. Pengendali utama atau mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino uno.

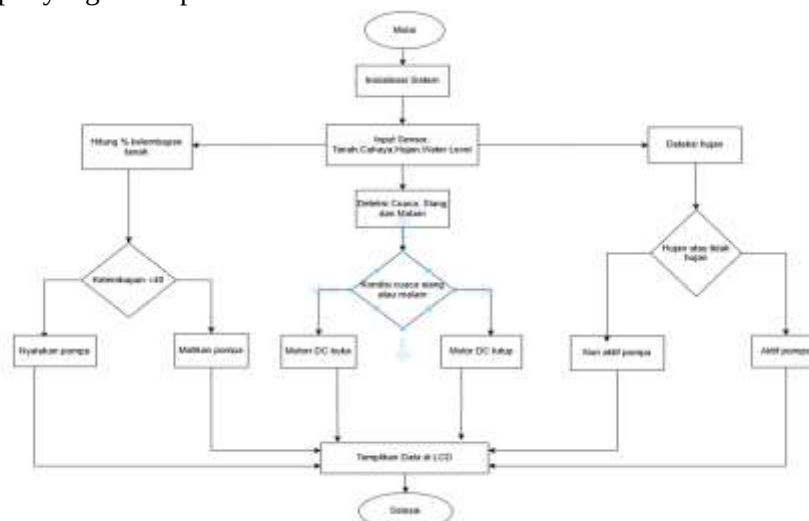


Gambar 2 Skema Rangkaian
Sumber : Data Pribadi

Berdasarkan gambar rangkaian di atas, terlihat bahwa terdapat beberapa komponen utama yang digunakan dalam sistem ini, di antaranya empat jenis sensor yaitu sensor hujan, sensor Water Level, sensor kelembapan tanah (Soil Moisture Sensor), dan sensor cahaya (LDR atau Light Dependent Resistor). Selain itu, terdapat satu buah modul relay 1 channel yang berfungsi untuk mengontrol pompa air secara otomatis. Sebagai pusat kendali dari keseluruhan sistem, digunakan mikrokontroler Arduino Uno yang bertugas untuk memproses data dari sensor dan mengatur kerja aktuator

Perancangan Software

Untuk merancang alat ini dengan baik, diperlukan sebuah diagram alir (flowchart) yang berfungsi sebagai panduan dalam menyusun langkah-langkah kerja sistem. Flowchart ini bertujuan untuk menggambarkan alur proses secara sistematis, sehingga alat dapat beroperasi sesuai dengan tujuan dan menghasilkan output yang diharapkan.



Gambar 3. Flowchart Sistem
Sumber : Data Pribadi

Cara kerja Alat

Sistem penyiraman otomatis ini bekerja melalui tiga tahap utama, yaitu akuisisi data sensor, pengolahan data, dan eksekusi perintah kontrol. Pada tahap akuisisi data, sistem secara kontinu membaca parameter lingkungan melalui empat sensor utama: soil moisture sensor untuk mengukur kelembapan tanah dalam nilai analog (0-1023) yang dikonversi menjadi persentase (0-100%), sensor Water Level sebagai air dari penampungan, sensor hujan (raindrop sensor) yang berfungsi sebagai detektor presipitasi dengan output digital, serta sensor LDR untuk mengukur intensitas cahaya ambient.

Pada tahap pengolahan data, mikrokontroler Arduino Uno menganalisis input sensor berdasarkan algoritma kontrol yang telah diprogram. Sistem mengaktifkan pompa air melalui modul relay hanya ketika dua kondisi terpenuhi secara simultan, yaitu nilai kelembapan tanah di bawah 40% dan tidak terdeteksi hujan (*rainValue = 1*). Secara paralel, sistem mengendalikan hidrolik sebagai aktuator atap protektif berdasarkan intensitas cahaya, (atap terbuka) diaktifkan saat nilai LDR melebihi 700, dan (atap tertutup) pada kondisi cahaya rendah.

Tahap keluaran sistem meliputi dua antarmuka, yaitu tampilan LCD I2C 20x4 yang menampilkan parameter utama (kelembapan tanah dan suhu udara) secara real-time, serta output serial monitor untuk keperluan debugging yang menampilkan seluruh data sensor beserta status aktuator.

Pembahasan

Tujuan Pengukuran

Tujuan pengukuran pada bab ini adalah untuk mengetahui kinerja dan tingkat keberhasilan sistem otomatis penyiraman dan pembibitan tanaman cabai merah keriting yang telah dirancang dan direalisasikan. Pengukuran dilakukan untuk mengevaluasi ketepatan sensor dalam mendeteksi kondisi lingkungan, seperti kelembapan tanah, intensitas cahaya, curah hujan, dan ketinggian air. Selain itu, pengukuran bertujuan untuk memastikan sistem mampu mengendalikan proses penyiraman dan mekanisme atap secara otomatis sesuai dengan kondisi cuaca dan kebutuhan tanaman. Hasil pengukuran ini digunakan sebagai dasar analisa dalam menilai efektivitas, efisiensi, serta keandalan sistem dalam mendukung proses pembibitan cabai merah keriting secara optimal.

Selain itu, tujuan pengukuran dilakukan untuk mengetahui respons sistem terhadap perubahan kondisi lingkungan secara real-time. Pengujian ini mencakup waktu respon sistem ketika sensor mendeteksi perubahan nilai kelembapan tanah, intensitas cahaya, dan kondisi hujan, hingga aktuator seperti pompa air dan sistem pembuka atau penutup atap bekerja sesuai perintah dari mikrokontroler. Dengan adanya pengukuran ini, dapat diketahui apakah sistem mampu bekerja secara cepat, stabil, dan konsisten dalam berbagai kondisi cuaca.

Selanjutnya, pengukuran bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penerapan sistem otomatis terhadap proses pembibitan tanaman cabai merah keriting. Evaluasi dilakukan dengan mengamati kondisi media tanam, tingkat kelembapan yang dihasilkan, serta kesesuaian jadwal penyiraman dengan kebutuhan tanaman. Hasil pengukuran ini diharapkan dapat menunjukkan bahwa sistem otomatis mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air, mengurangi ketergantungan pada pengoperasian manual, serta mendukung pertumbuhan bibit cabai merah keriting secara lebih optimal dan berkelanjutan.

Titik Pengukuran

Titik pengukuran dalam penelitian ini ditentukan pada beberapa bagian utama sistem otomatis penyiraman dan pembibitan tanaman cabai merah keriting. Titik pengukuran pertama berada pada sensor

kelembapan tanah, yang berfungsi untuk mengetahui kadar kelembapan media tanam sebagai dasar pengambilan keputusan penyiraman. Pengukuran dilakukan dengan membaca nilai kelembapan tanah pada kondisi kering, lembap, dan basah untuk memastikan sensor bekerja dengan baik dan akurat.

Titik pengukuran kedua terletak pada sensor intensitas cahaya (LDR) yang digunakan untuk mendeteksi kondisi cuaca cerah atau gelap. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui respons sensor terhadap perubahan intensitas cahaya yang memengaruhi mekanisme pembukaan dan penutupan atap secara otomatis. Nilai intensitas cahaya diukur pada beberapa kondisi pencahayaan untuk memastikan sistem bekerja sesuai perancangan.

Titik pengukuran selanjutnya berada pada sensor hujan, yang berfungsi mendeteksi adanya air hujan di area pembibitan. Pengukuran dilakukan pada kondisi hujan dan tidak hujan untuk memastikan sensor mampu memberikan sinyal yang tepat kepada mikrokontroler dalam mengendalikan sistem atap secara otomatis guna melindungi bibit tanaman.

Selain itu, titik pengukuran juga dilakukan pada sensor ketinggian air (water level) yang digunakan untuk memantau ketersediaan air pada penampungan. Pengukuran ini bertujuan untuk memastikan sistem penyiraman hanya bekerja ketika ketersediaan air mencukupi serta mencegah pompa bekerja dalam kondisi air habis.

Titik pengukuran terakhir dilakukan pada aktuator sistem, meliputi pompa air dan mekanisme penggerak atap. Pengukuran difokuskan pada waktu respon dan kondisi kerja aktuator setelah menerima perintah dari mikrokontroler. Hasil pengukuran pada titik ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja keseluruhan sistem otomatis dalam mendukung proses penyiraman dan pembibitan tanaman cabai merah keriting secara efektif.

Hasil Pengukuran

Hasil pengukuran pada rancang bangun sistem otomatis penyiraman dan pembibitan tanaman cabai merah keriting menunjukkan bahwa alat telah direalisasikan sesuai dengan perancangan yang telah ditentukan. Berdasarkan pengukuran fisik, alat memiliki panjang 1 meter, lebar 55 cm, dan tinggi 55 cm. Dimensi tersebut dinilai sesuai untuk skala pembibitan cabai merah keriting, karena mampu menampung media tanam dan komponen sistem tanpa mengganggu ruang gerak tanaman selama masa pembibitan.

Hasil pengukuran pada sensor kelembapan tanah menunjukkan bahwa sensor mampu mendeteksi perubahan kondisi media tanam dengan baik. Pada kondisi tanah kering, nilai kelembapan berada pada kategori rendah sehingga sistem secara otomatis mengaktifkan pompa air. Ketika kelembapan tanah telah mencapai batas yang ditentukan, pompa air berhenti bekerja, menandakan sistem mampu mengontrol penyiraman secara otomatis sesuai kebutuhan tanaman.

Pengukuran pada sensor intensitas cahaya (LDR) memperlihatkan bahwa sensor dapat membedakan kondisi cerah dan gelap dengan baik. Pada saat intensitas cahaya tinggi yang menandakan cuaca cerah, sistem atap bekerja sesuai logika yang telah diprogram. Sebaliknya, ketika intensitas cahaya menurun atau kondisi gelap terdeteksi, sistem memberikan respons yang sesuai untuk melindungi bibit tanaman dari kondisi lingkungan yang tidak mendukung.

Hasil pengukuran pada sensor hujan menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi adanya air hujan secara cepat. Saat sensor hujan mendeteksi air, mikrokontroler langsung mengirimkan perintah kepada aktuator untuk menggerakkan mekanisme atap secara otomatis. Hal ini membuktikan bahwa sistem perlindungan bibit dari air hujan berlebih dapat bekerja secara efektif.

Hasil Perhitungan Catu Daya

Hasil perhitungan catu daya dilakukan untuk memastikan seluruh komponen pada sistem otomatis penyiraman dan pembibitan tanaman cabai merah keriting dapat beroperasi secara optimal dan aman. Perhitungan ini mencakup kebutuhan tegangan dan arus dari setiap komponen utama, baik pada bagian sensor, mikrokontroler, maupun aktuator yang digunakan dalam sistem.

Berdasarkan perancangan, sistem menggunakan dua sumber tegangan utama, yaitu 5 V DC untuk mikrokontroler dan sensor, serta 12 V DC untuk aktuator seperti pompa air dan penggerak atap. Pada sisi 5 V DC, komponen yang menggunakan tegangan ini meliputi Arduino, sensor kelembapan tanah, sensor hujan, sensor LDR, sensor water level, dan modul LCD. Total kebutuhan arus pada rangkaian 5 V DC dihitung dari penjumlahan arus masing-masing komponen, sehingga diperoleh kebutuhan arus sekitar 1–1,5 A. Dengan demikian, catu daya 5 V DC yang digunakan harus mampu menyuplai arus minimal 2 A untuk menjaga kestabilan sistem.

Pada sisi 12 V DC, beban utama berasal dari pompa air dan aktuator penggerak atap. Pompa air memiliki kebutuhan arus rata-rata sekitar 2–3 A, sedangkan aktuator penggerak atap membutuhkan arus sekitar 3–5 A saat bekerja. Sehingga total arus maksimum pada jalur 12 V DC dapat mencapai 6–8 A ketika seluruh aktuator bekerja bersamaan. Oleh karena itu, catu daya 12 V DC yang digunakan dirancang memiliki kapasitas arus minimal 10 A untuk menghindari penurunan tegangan saat beban puncak.

Persentase Kesalahan Pada Pengukuran

Persentase kesalahan pengukuran digunakan untuk mengetahui tingkat ketelitian dan keakuratan hasil pengukuran pada rancang bangun sistem otomatis penyiraman dan pembibitan tanaman cabai merah keriting. Perhitungan persentase kesalahan dilakukan dengan membandingkan nilai hasil pengukuran terhadap nilai acuan atau nilai perancangan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Secara umum, persentase kesalahan dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Persentase Kesalahan (\%)} = |\text{Nilai Pengukuran} - \text{Nilai Acuan}| / \text{Nilai Acuan} \times 100\%$$

Persentase kesalahan dimensi alat, berdasarkan perancangan, dimensi alat direncanakan memiliki panjang 100 cm, lebar 55 cm, dan tinggi 55 cm. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa dimensi aktual alat mendekati nilai perancangan dengan selisih yang relatif kecil. Selisih ini disebabkan oleh toleransi pemotongan bahan dan proses perakitan. Persentase kesalahan dimensi yang diperoleh masih berada dalam batas toleransi yang dapat diterima, sehingga tidak memengaruhi fungsi dan kinerja sistem secara keseluruhan.

Persentase kesalahan sensor kelembapan tanah, persentase kesalahan pada sensor kelembapan tanah diperoleh dengan membandingkan nilai pembacaan sensor terhadap kondisi aktual media tanam (kering, lembap, dan basah). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa perbedaan nilai yang terbaca masih dalam rentang kesalahan yang kecil. Hal ini menandakan bahwa sensor kelembapan tanah mampu memberikan data yang cukup akurat sebagai dasar pengambilan keputusan penyiraman otomatis.

Persentase kesalahan sensor intensitas cahaya, pengukuran pada sensor LDR dilakukan dengan membandingkan nilai pembacaan sensor terhadap kondisi cahaya sebenarnya. Persentase kesalahan yang dihasilkan relatif rendah, sehingga sensor mampu membedakan kondisi cerah dan gelap dengan baik. Kesalahan yang muncul umumnya dipengaruhi oleh perubahan intensitas cahaya lingkungan secara tiba-tiba.

Hasil Pengujian Kerja Komponen

Pengujian kerja komponen dilakukan untuk mengetahui apakah setiap komponen pada sistem otomatis penyiraman dan pembibitan tanaman cabai merah keriting dapat berfungsi sesuai dengan perancangan. Pengujian dilakukan secara terpisah pada setiap sensor dan aktuator, serta secara terintegrasi untuk melihat kinerja sistem secara keseluruhan.

Pengujian sensor hujan menunjukkan bahwa sensor mampu mendeteksi adanya air hujan dengan baik. Ketika permukaan sensor terkena air, sistem secara otomatis memberikan perintah kepada aktuator penggerak atap untuk menutup atap. Sebaliknya, ketika sensor tidak mendeteksi air hujan, sistem kembali mengatur posisi atap sesuai dengan kondisi cuaca yang terdeteksi. Hasil pengujian ini membuktikan bahwa sistem perlindungan tanaman dari hujan dapat bekerja secara otomatis dan responsif.

Pengujian sensor intensitas cahaya (LDR) dilakukan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mendeteksi kondisi cerah dan gelap. Hasil pengujian menunjukkan bahwa saat intensitas cahaya tinggi yang menandakan cuaca cerah, sistem secara otomatis menggerakkan aktuator untuk membuka atap. Ketika intensitas cahaya menurun, sistem menyesuaikan kondisi atap sesuai logika yang telah diprogram. Hal ini menunjukkan bahwa sensor LDR mampu mendukung sistem pembukaan dan penutupan atap secara otomatis.

Pengujian sensor kelembapan tanah dilakukan dengan mengamati respons sistem pada kondisi tanah kering dan lembap. Saat tanah terdeteksi dalam kondisi kering, sensor memberikan sinyal kepada mikrokontroler untuk mengaktifkan pompa air sehingga proses penyiraman berlangsung secara otomatis. Sebaliknya, ketika tanah terdeteksi lembap, pompa air tidak aktif. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem penyiraman otomatis dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Pengujian sensor water level menunjukkan bahwa sistem mampu memantau ketersediaan air pada penampungan. Ketika ketinggian air berada pada batas aman, pompa air dapat beroperasi dengan normal. Namun, saat air berada di bawah batas minimum, sistem secara otomatis menonaktifkan pompa untuk mencegah kerusakan akibat pompa bekerja tanpa air.

Analisis

Berdasarkan hasil pengujian kerja komponen pada rancang bangun sistem otomatis penyiraman dan pembibitan tanaman cabai merah keriting, dapat dianalisis bahwa setiap komponen sistem mampu bekerja sesuai dengan fungsi dan logika perancangan. Integrasi antara sensor, mikrokontroler, dan aktuator menunjukkan kinerja yang stabil dalam merespons perubahan kondisi lingkungan secara otomatis.

Sensor hujan dan sensor intensitas cahaya (LDR) menunjukkan kinerja yang saling mendukung dalam pengendalian mekanisme atap. Ketika hujan terdeteksi, sistem secara otomatis memprioritaskan perintah penutupan atap untuk melindungi bibit tanaman dari air hujan berlebih. Sebaliknya, saat kondisi cerah terdeteksi melalui intensitas cahaya yang tinggi, atap terbuka secara otomatis untuk memberikan paparan sinar matahari yang cukup bagi proses pertumbuhan bibit. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan kondisi lingkungan.

Analisis pada sensor kelembapan tanah menunjukkan bahwa sistem penyiraman otomatis bekerja secara efektif dan efisien. Pada kondisi tanah kering, pompa air aktif sehingga kelembapan tanah dapat meningkat sesuai dengan kebutuhan tanaman. Ketika tanah telah mencapai kondisi lembap, pompa secara otomatis berhenti bekerja. Mekanisme ini menunjukkan bahwa sistem mampu mengurangi pemborosan air dan menghindari penyiraman berlebih yang dapat merusak bibit tanaman.

KESIMPULAN

Penelitian ini merupakan Rancang Bangun Penyiram Tanaman Otomatis, yang dirancang untuk mempermudah perawatan tanaman dengan cara menyiram secara otomatis sesuai kondisi lingkungan. Sistem ini bekerja dengan membaca data dari berbagai sensor, kemudian memprosesnya untuk mengaktifkan aktuator seperti pompa air dan servo motor. Keunggulan dari alat ini adalah kemampuannya dalam mengambil keputusan secara mandiri berdasarkan kondisi tanah, cuaca, dan cahaya sekitar, sehingga tanaman tetap terjaga kelembabannya tanpa harus disiram secara manual. Adapun komponen utama yang digunakan dalam proyek ini yaitu : Arduino Uno, Sensor Kelembaban Tanah (Soil Moisture Sensor), Sensor Water Level, Sensor Hujan (Rain Sensor MH-RD), Sensor Cahaya (LDR module 4 pin), Pompa Air DC 12V, Relay 1 Channel, Hidrolik 12V, dan LCD I2C 20x4.

DAFTAR PUSTAKA

- M. A. Rosyid, I. A. Rozaq, and B. Gunawan, "KELEMBABAN TANAH DAN PENYIRAMAN OTOMATIS PADA BUDIDAYA BIBIT CABAI BERBASIS WEBSITE," *Jurnal Elektro Kontrol (ELKON)*, vol. 2, no. 2, pp. 32–43, Dec. 2022, doi: 10.24176/elkon.v2i2.9128.
- M. Dilshad *et al.*, "Integrating Precision Agriculture and Smart Farming for Climate-Resilient Crop Production: Innovations, Challenges, and Future Prospects," *Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences*, vol. 12, no. 04, pp. 170–181, Apr. 2025, doi: 10.36347/sjavs.2025.v12i04.005.
- Hafid Affan Wahid, Joni Maulindar, and Afu Ichsan Pradana, "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Aglonema Berbasis IoT Menggunakan Blynk dan NodeMCU 32," *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, vol. 3, p. 1, 2023.
- P. Biologi FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN, "KEANEKARAGAMAN CENDAWAN PATOGEN PADA TIGA VARIETAS BENIH CABAI DI KECAMATAN SUMBEREJO KABUPATEN TANGGAMUS SKRIPSI SHELly VENIA SARY 1911060203," 2023.
- E. Permata and I. Lestari, "MAINTENANCE PREVENTIVE PADA TRANSFORMATOR STEP-DOWN AV05 DENGAN KAPASITAS 150KV DI PT. KRAKATAU DAYA LISTRIK," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*, vol. 3, no. 1, pp. 485–493, 2020.
- M. Syafik Mubarrok and N. Yannuansa, "Perawatan Tansformator Distribusi Untuk Menjaga Keandalan Sistem Distribusi Jaringan Listrik," 2022.
- S. M. A. Daraghma, S. Talebi, and V. Periasamy, "Electronic Properties of Short Polynucleotides Studied Using Schottky Junctions," *J Electron Mater*, vol. 50, no. 3, pp. 1267–1274, Mar. 2021, doi: 10.1007/s11664-020-08644-3.
- K. Vasudeva Reddy and H. Prashantha Kumar, "Inductor-less PVT robust gain switching balun LNA for multistandard applications," *International Journal of Electronics*, vol. 106, no. 9, pp. 1412–1426, Sep. 2019, doi: 10.1080/00207217.2019.1600732.
- S. Mandal *et al.*, "Recent advancement and design in supercapacitor hybrid electrode materials: Bridging the gap between energy and power density," Mar. 01, 2025, *Elsevier B.V.* doi: 10.1016/j.cej.2024.100690.
- J. Teknik, I. F. Sains, and D. Teknologi, "PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DIGITAL 2 MODUL PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DIGITAL," 2023.
- D. S. R. A. M. S. Madusari, "Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Irigasi pada Pembibitan Awal Kelapa Sawit," vol. 15, no. 1, pp. 31–42, 2024.

- S. Hadi, R. Putra, M. Davi Labib, and P. Diptya Widayaka, "Perbandingan Akurasi Pengukuran Sensor Lm35 Dan Sensor Dht11 Untuk Monitoring Suhu Berbasis Internet of Things," *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 6, no. 3, pp. 6–47, 2019.
- A. S. Rusdianto, L. M. Khasanah, B. Suryadharma, Y. Wibowo, and N. S. Mahardika, "Pengembangan Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban di Ruang Fermentasi Tembakau Bawah Naungan (TBN) Berbasis Internet of Things (IoT)," *JOFE : Journal of Food Engineering*, vol. 1, no. 2, pp. 90–100, 2022, doi: 10.25047/jofe.v1i2.3111.
- I. Asy Syamsbeta and I. Asy Syamsbeta, "Sistem Otomatisasi Perawatan Hidroponik Pada Tanaman Kangkung Berbasis IoT," *Jurnal Elektronika dan Otomasi Industri*, vol. 8, no. 3, p. 279, 2021, doi: 10.33795/elk.v8i3.309.
- H. R. Lubis, "Rancang Bangun Smart System Ruang Greenhouse," *Universitas Islam Indonesia*, p. 32, 2020.
- T. Informasi, A. S. Kusumaningrum, and A. R. Muthmainah, "Jurnal Perancangan Prototype Tirai Hujan Otomatis Berbasis Arduino Design of an Automatic Rain Curtain Prototype Using Arduino," vol. 10, pp. 122–127, 2024.
- [F. AZMI, J. Louise, Z. R. Sitompul, S. Kumar, and J. Surya, "Design of Smart Garden Sprinklers Based on Fuzzy Logic," *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, vol. 4, no. 1, pp. 212–220, 2020, doi: 10.31289/jite.v4i1.3886.
- E. M. Santosa, R. Alif, N. Safa, M. Rezan, A. Putra, and M. A. Deviano, "Sistem Pencahayaan pada Budidaya Buah Naga," pp. 240–243, 2024.
- RAHMAT RISDIANDI, "Analisis-Cara-Kerja-Sensor-Ultrasonik-Menggunakan-Mikrokontroler-Arduino-Uno-Untuk-Merancang-Alat-Deteksi-Banjir-Secara-Otomatis," 2020.
- A. R. Tubagus and A. Sabira, "Penggunaan Sensor Posisi pada Prototype Mobile Robot Pertanian Berbasis Internet of Things," 2023.
- R. Z. Anzary, D. A. Kurnia, and O. Nurdiawan, "Rancang Bangun Alat Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Esp8266 Dengan Berbasis Internet of Things," *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, vol. 10, no. 1, pp. 53–60, 2024.
- R. Al Hayubi, S. Aulia, and D. A. Gunawan, "Implementasi Sistem Penggerak Servo SG 90 Berbasis Arduino Uno dengan Kontrol Sudut Dinamis," 2024.
- E. Orlando and Y. I. Chandra, "Penerapan Metode Prototype Dalam Membuat Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Tekinfo: Jurnal Bidang Teknik Industri dan Teknik Informatika*, vol. 23, no. 2, pp. 9–23, 2022, doi: 10.37817/tekinfo.v23i2.2593.
- K. Lahan and P. Cabai, "Sistem iot berbasis arduino cloud untuk monitoring dan kontrol lahan pertanian cabai," vol. 16, no. 1, pp. 86–94, 2025.
- D. S. Yanti, M. Fadli Azis, and S. W. Sidehabi, "Bidang: Teknik Elektro Topik: Robotika dan Otomasi PROTOTYPE PENYIRAM DAN PEMUPUKAN TANAMAN SECARA OTOMATIS DENGAN SISTEM MONITORING BERBASIS INTERNET OF THINGS," *Teknik elektro*, pp. 18–22, 2021.
- Maulana dkk., "Rancang Bangun Sistem Kontrol," vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2024.
- R. Daniel, A. D. N. Utomo, and Y. A. Setyoko, "Rancangan Bangun Alat Monitoring Kelembaban, PH Tanah dan Pompa Otomatis pada Tanaman Tomat dan Cabai," *LEDGER: Journal Informatic and Information Technology*, vol. 1, no. 4, pp. 161–170, 2022.

- S. Prakosa, A. Nugraha, Y. Tri, N. Putra, and R. A. Wahyuadi, "Sistem Pompa Air Otomatis Berbasis Arduino Uno Untuk Optimalisasi Penyiraman Tanaman Menggunakan Sensor Soil Moisture," vol. 7, no. 2, pp. 1–10, 2024.
- Moch. Bakhrul Ulum, Moch. Lutfi, and Arif Faizin, "OTOMATISASI POMPA AIR MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 6, no. 1, pp. 86–93, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i1.4583.
- I. P. W. P. Kusuma Jaya and I. G. A. Widagda, "Pembuatan Alat Pantau Suhu Dan Kelembaban Udara Berbasis Short Message Service (Sms) Menggunakan Awe.2020," *Buletin Fisika*, vol. 22, no. 1, p. 12, 2020, doi: 10.24843/bf.2021.v22.i01.p03.
- E. M. Y. Erwin and F. Pratama, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Server Berbasis IoT Menggunakan Arduino Pada PT. Bintaro Serpong Damai," *Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan)*, vol. 7, no. 1, pp. 15–22, 2023, doi: 10.47970/siskom-kb.v7i1.453.
- K. Km, L. Via, and M. Berbasis, "Karya ilmiah terapan rancang bangun sistem monitoring suhu dan kelembapan di ruang gandroom kapal km.lambelu via mqtt berbasis iot," 2023.