

PEMANFAATAN TEKNOLOGI IOT UNTUK SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS TANAMAN CABAI DI KOMUNITAS LOKAL MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO

¹M. Abu Jihad Plaza R, ²Ryan Aji Wijaya, ³Yulina, ⁴Sigit Gunanto, ⁵Muhammad Yusril Pratama, ⁶Muhammad Farid Hamzah

¹Abujihad83@gmail.com, ²ryan.aji.wijaya@umko.ac.id, ³yulinayusuf01@gmail.com,
⁴sigit.gunanto@umko.ac.id, ⁵Muhammadyudi510@gmail.com,
⁶Muhammad.Farid.Hamzah@gmail.com

¹⁻⁶ Universitas Muhammadiyah Kotabumi

Abstract: Chili farmers in Sawojajar Village, Kotabumi Utara District, face challenges in the watering process, which is still carried out manually. This conventional method requires considerable time and labor and often leads to water waste, as irrigation is performed without considering soil moisture levels. To address this issue, this community service project implemented an automatic irrigation system based on the Internet of Things (IoT) using an Arduino microcontroller. The system operates by reading soil moisture through a sensor and automatically activating the water pump when the soil is dry and the time is within the irrigation schedule between 07:00 and 17:00 WIB. Test results show that the system efficiently irrigates crops and saves up to one-third of the water compared to manual methods. In addition, the system can be monitored remotely via a smartphone using an internet connection, allowing farmers to supervise their fields without being physically present. This project demonstrates that IoT technology can be applied simply and effectively in local agricultural environments and serves as an example of appropriate technology that improves farmers' efficiency and productivity.

Keywords: Arduino; Automatic Watering; Chili Plants; Internet of Things; Soil Moisture

Abstrak: Petani cabai di Desa Sawojajar, Kecamatan Kotabumi Utara, menghadapi permasalahan dalam proses penyiraman tanaman yang masih dilakukan secara manual. Metode ini tidak hanya memerlukan waktu dan tenaga yang cukup besar, tetapi juga menyebabkan pemborosan air karena penyiraman sering dilakukan tanpa mempertimbangkan kondisi kelembapan tanah. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian ini menerapkan sistem penyiraman otomatis berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan mikrokontroler Arduino. Sistem ini bekerja dengan membaca tingkat kelembapan tanah melalui sensor, kemudian mengaktifkan pompa air secara otomatis ketika tanah dalam kondisi kering dan waktu menunjukkan rentang penyiraman antara pukul 07.00–17.00 WIB. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem mampu menyiram tanaman secara efisien serta menghemat penggunaan air hingga sepertiga dibandingkan metode manual. Selain itu, sistem dapat dipantau melalui ponsel menggunakan koneksi internet, sehingga petani tidak perlu selalu berada di lahan. Penerapan teknologi ini membuktikan bahwa IoT dapat digunakan secara

seederhana dan efektif di sektor pertanian lokal, serta menjadi solusi teknologi tepat guna yang meningkatkan efisiensi dan produktivitas petani.

Kata kunci: Arduino; Cabai; Internet of Things; Kelembapan Tanah; Penyiraman Otomatis.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era digital saat ini telah memberikan dampak signifikan terhadap berbagai bidang kehidupan, termasuk sektor pertanian. Transformasi menuju pertanian modern berbasis teknologi telah menjadi kebutuhan mendesak, mengingat meningkatnya tantangan yang dihadapi petani seperti keterbatasan tenaga kerja, perubahan iklim, dan kebutuhan efisiensi sumber daya air. Teknologi Internet of Things (IoT) menjadi salah satu inovasi yang berpotensi besar untuk menjawab tantangan tersebut, karena memungkinkan perangkat untuk saling terhubung melalui jaringan internet dan bertukar data secara real time guna mendukung proses pengambilan keputusan secara otomatis (Abu Jihad Plaza et al., 2022).

IoT pada sektor pertanian (sering disebut smart farming) telah banyak diterapkan dalam berbagai sistem seperti pemantauan kelembapan tanah, pengendalian suhu lingkungan, serta otomatisasi penyiraman dan pemupukan (Khotimah et al., 2024). Dengan penerapan

sistem berbasis IoT, proses penyiraman tanaman dapat dikontrol secara otomatis berdasarkan data aktual kondisi lingkungan, sehingga efisiensi air dan tenaga kerja dapat meningkat secara signifikan. Seperti dijelaskan oleh (Lestari & Antony, 2023), sistem penyiraman otomatis berbasis sensor kelembapan tanah mampu mengoptimalkan kebutuhan air pada tanaman cabai, karena keputusan penyiraman dilakukan berdasarkan pengukuran suhu dan kelembapan tanah secara langsung, bukan perkiraan manual petani.

Tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Cabai digunakan secara luas dalam berbagai olahan makanan dan menjadi kebutuhan pokok rumah tangga. Namun, produktivitas cabai di tingkat petani sering kali tidak stabil akibat faktor cuaca, penyakit tanaman, serta kesalahan dalam manajemen penyiraman. Berdasarkan hasil observasi terhadap kelompok tani di Desa Sawojajar, Kecamatan Kotabumi Utara, penyiraman tanaman cabai masih dilakukan secara tradisional dengan menggunakan alat sederhana seperti gembor. Cara ini

membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak, serta membuat petani sulit menjaga konsistensi kadar kelembapan tanah yang ideal. Kondisi tersebut sering menyebabkan tanaman kekurangan atau kelebihan air yang pada akhirnya menurunkan kualitas dan kuantitas hasil panen.

Kelebihan air di sekitar akar dapat memicu pertumbuhan jamur dan bakteri, sedangkan kekurangan air menyebabkan tanaman menjadi layu dan kerdil. Menurut (Frisky Ardianto et al., 2025), penggunaan sensor kelembapan tanah dapat membantu petani menghemat air hingga 40% dibandingkan metode manual. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu melakukan penyiraman secara otomatis berdasarkan kondisi aktual tanah dan waktu yang telah dijadwalkan. Salah satu pendekatan yang efektif adalah dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino yang terhubung dengan sensor kelembapan tanah (Soil Moisture Sensor), (Prayoga & P, 2025) menyatakan bahwa penggunaan RTC pada sistem penyiraman membantu penjadwalan penyiraman lebih konsisten dan efisien., Seperti diungkapkan oleh (Sabil et al., 2024), integrasi Arduino dengan NodeMCU memberikan kemudahan pemantauan lahan secara real time. serta jaringan internet melalui NodeMCU ESP8266. Teknologi ini memungkinkan sistem untuk mendeteksi tingkat kelembapan tanah dan melakukan

penyiraman otomatis hanya jika tanah dalam kondisi kering dan waktu penyiraman sesuai jadwal, misalnya pukul 07.00 dan 17.00 WIB (Badamasi, 2014).

Penelitian ini memiliki urgensi tinggi, terutama bagi komunitas petani lokal yang masih bergantung pada cara tradisional. Dengan adanya sistem penyiraman otomatis berbasis IoT, petani tidak hanya dapat menghemat air dan tenaga, tetapi juga meningkatkan produktivitas serta mengurangi risiko kehilangan hasil panen akibat kesalahan penyiraman. Selain itu, sistem ini dapat dikendalikan dan dipantau secara real time melalui perangkat seluler, sehingga memberikan kemudahan bagi petani dalam mengontrol lahan pertanian tanpa harus selalu berada di lokasi.

Implementasi teknologi IoT dalam sistem penyiraman otomatis juga sejalan dengan visi pengembangan pertanian cerdas di Indonesia, yang menekankan pada efisiensi, keberlanjutan, dan pemberdayaan komunitas lokal. Menurut (Abu Jihad Plaza et al., 2022), penerapan IoT yang sederhana namun fungsional pada perangkat berbasis Arduino mampu memberikan dampak besar dalam kehidupan sehari-hari masyarakat, terutama pada konteks pemberdayaan kelompok tani dan edukasi teknologi. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berorientasi pada inovasi teknis, tetapi juga memiliki nilai sosial dan

ekonomi yang relevan dengan kebutuhan masyarakat pedesaan.

Secara keseluruhan, penelitian mengenai pemanfaatan teknologi IoT untuk sistem penyiraman otomatis tanaman cabai ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif terhadap permasalahan efisiensi air, tenaga kerja, dan produktivitas hasil tani (Abu Jihad Plaza et al., 2022). Berdasarkan penelitian (Wulandari et al., 2020), otomatisasi penyiraman berbasis mikrokontroler dapat meningkatkan produktivitas tanaman cabai hingga 25%. Selain itu, pengembangan sistem berbasis mikrokontroler Arduino dan sensor kelembapan tanah ini dapat menjadi model penerapan teknologi tepat guna yang mudah direplikasi oleh komunitas tani lainnya, khususnya di wilayah Lampung Utara dan daerah pedesaan dengan karakteristik serupa.

II. METODE PELAKSANAAN

PKM ini dilaksanakan dengan tujuan membuat sistem penyiraman otomatis untuk tanaman cabai menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) berbasis mikrokontroler Arduino. Sistem ini dirancang agar dapat menyiram tanaman secara otomatis berdasarkan tingkat kelembapan tanah dan waktu yang sudah dijadwalkan. Proses kegiatan ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang saling

berkaitan, mulai dari pengumpulan data di lapangan hingga pengujian alat yang telah dibuat.

Tahapan pertama adalah analisis kebutuhan. Pada tahap ini, peneliti melakukan observasi langsung dan wawancara dengan kelompok tani cabai di Desa Sawojajar, Kecamatan Kotabumi Utara, Kabupaten Lampung Utara. Tujuannya adalah untuk mengetahui bagaimana cara petani menyiram tanaman selama ini, seberapa sering penyiraman dilakukan, serta kendala yang mereka hadapi. Hasil dari tahap ini digunakan sebagai dasar dalam merancang alat penyiraman otomatis yang sesuai dengan kebutuhan petani setempat. Menurut (Lestari & Antony, 2023), pemahaman terhadap pola penyiraman dan kondisi lingkungan sangat penting agar sistem otomatis dapat berfungsi dengan baik di lapangan.

Tahapan kedua adalah perancangan sistem. Pada tahap ini, peneliti mulai membuat rancangan alat yang akan digunakan. Alat ini menggunakan beberapa komponen utama seperti NodeMCU ESP8266 untuk koneksi internet, sensor kelembapan tanah untuk mengukur kadar air dalam tanah, Real Time Clock (RTC) untuk pengatur waktu penyiraman, serta modul relay dan pompa air untuk mengalirkan air ke tanaman. Semua komponen ini dihubungkan dan

dikendalikan menggunakan mikrokontroler Arduino, yang merupakan otak dari sistem. Proses perancangan dilakukan menggunakan perangkat lunak Arduino IDE, dengan logika yang memungkinkan alat bekerja secara otomatis ketika tanah dalam kondisi kering dan waktu sudah sesuai jadwal (Sari & Sari, 2025).

Tahapan ketiga adalah implementasi dan integrasi sistem. Setelah semua komponen dirancang dan dirakit, sistem diuji agar dapat bekerja sesuai dengan logika yang diinginkan. Sistem ini akan membaca data dari sensor kelembapan, lalu mengaktifkan pompa air jika nilai kelembapan menunjukkan bahwa tanah sedang kering, serta waktu berada antara pukul 07.00 hingga 17.00 WIB. Data hasil pembacaan sensor juga dikirimkan secara real time ke server melalui jaringan Wi-Fi, sehingga petani dapat memantau kondisi lahan menggunakan ponsel. Menurut (Yuliana et al., 2024), penggunaan koneksi internet pada perangkat sederhana seperti Arduino dapat meningkatkan kemudahan pemantauan dan efisiensi kerja pengguna.

Tahapan berikutnya adalah uji coba dan evaluasi. Pengujian dilakukan di kebun cabai milik kelompok tani selama beberapa hari untuk melihat seberapa akurat alat membaca kelembapan tanah dan menjalankan penyiraman otomatis. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil antara penyiraman manual

dan penyiraman otomatis, terutama dalam hal efisiensi waktu, penggunaan air, serta kondisi tanaman. Dari hasil pengujian, dilakukan perbaikan jika masih ditemukan kendala pada sistem.

Tahapan terakhir adalah pemeliharaan dan monitoring. Setelah alat dinyatakan berfungsi dengan baik, peneliti melakukan pendampingan kepada petani untuk mengajarkan cara menggunakan dan merawat alat ini. Pemantauan rutin juga dilakukan untuk memastikan sistem tetap bekerja stabil, termasuk pengecekan sensor, koneksi jaringan, dan perangkat keras lainnya. Kegiatan ini diharapkan dapat membantu petani agar lebih mandiri dalam mengelola alat penyiraman otomatis di lahan mereka.

Dengan tahapan tersebut, diharapkan PKM ini dapat menghasilkan alat penyiraman otomatis yang bermanfaat bagi komunitas petani lokal. (Destri, 2024) menjelaskan bahwa sistem IoT mampu memberikan notifikasi otomatis kepada pengguna ketika kondisi tanah mencapai ambang batas kering. Alat ini tidak hanya membantu menghemat air dan tenaga, tetapi juga mendukung peningkatan hasil panen cabai melalui pengaturan kelembapan tanah yang lebih terkontrol dan efisien.

III. PEMBAHASAN

Dari hasil percobaan yang dilakukan pada tanggal 09 Januari 2025 di Desa Sawojajar, Kecamatan Kotabumi Utara, Kabupaten Lampung Utara, Lampung, sistem penyiraman otomatis ini dapat membaca kondisi tanah dengan cukup akurat. Ketika sensor menunjukkan bahwa tanah kering, sistem langsung menyalakan pompa air hingga kadar kelembapan kembali normal. Jika tanah masih lembap, alat tidak akan menyiram, sehingga tidak ada pemborosan air.



Gambar 1. Pompa air otomatis

Selain itu, data dari sensor juga bisa dikirim ke internet melalui modul NodeMCU ESP8266, sehingga petani bisa memantau kondisi lahan dari ponsel mereka. Dalam studi (Juhan et al., 2024), sistem penyiraman otomatis yang dikendalikan melalui smartphone terbukti meminimalkan kesalahan manusia dalam pengelolaan lahan. Ini membuat petani tidak perlu selalu berada di kebun untuk

memastikan tanaman mendapat air yang cukup.

Berdasarkan pengamatan selama uji coba, penggunaan alat ini menghemat waktu kerja petani sekitar setengahnya dan mengurangi pemakaian air hingga sepertiga dibanding cara manual. Hal ini sejalan dengan penelitian (Lestari & Antony, 2023) yang menyatakan bahwa penyiraman otomatis berbasis sensor dapat meningkatkan efisiensi dan menjaga kelembapan tanah secara stabil.



Gambar 2. Implementasi pada tanaman cabai

Temuan dalam kegiatan ini sesuai dengan hasil penelitian dan penerapan teknologi IoT yang telah banyak dikembangkan sebelumnya. Menurut (Abu Jihad Plaza et al., 2022), Internet of Things (IoT) memungkinkan alat atau perangkat

bekerja secara otomatis dan bisa dikendalikan jarak jauh. Begitu juga menurut (Sabil et al., 2024), IoT bukan hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga membantu pemantauan kondisi lingkungan pertanian secara komprehensif. Prinsip tersebut juga diterapkan pada alat penyiraman otomatis ini, di mana sistem dapat bekerja tanpa campur tangan manusia langsung, tetapi tetap bisa diawasi melalui jaringan internet.



Gambar 3. Sosialisasi kepada petani cabai

Selain itu, seperti dijelaskan oleh (Badamasi, 2014), mikrokontroler Arduino sangat cocok digunakan untuk sistem otomatisasi sederhana karena mudah diprogram dan biayanya relatif murah. Dengan teknologi yang sederhana namun efektif ini, petani di daerah pedesaan juga bisa menerapkan sistem pertanian modern tanpa harus menggunakan alat yang mahal atau rumit.

Dengan demikian, hasil pengabdian ini menambah bukti bahwa teknologi IoT bisa diterapkan secara nyata di lingkungan pertanian lokal. Alat yang dibuat dapat menjadi contoh penerapan teknologi tepat

guna yang mudah digunakan dan bermanfaat bagi masyarakat.

Secara umum, hasil kegiatan pengabdian ini dapat disusun sebagai berikut:

1. Masalah petani berupa penyiraman manual yang kurang efisien telah diatasi dengan sistem otomatis berbasis IoT.
2. Alat penyiraman otomatis berhasil dibuat menggunakan sensor kelembapan tanah, modul RTC, dan Arduino yang terhubung ke internet.
3. Uji lapangan menunjukkan alat dapat bekerja otomatis sesuai jadwal dan kondisi tanah, serta dapat dipantau melalui ponsel.
4. Manfaat langsung bagi petani, yaitu waktu kerja lebih efisien, air lebih hemat, dan tanaman tumbuh lebih baik.
5. Manfaat keilmuan, yaitu adanya contoh penerapan sederhana teknologi IoT untuk pertanian, yang bisa dikembangkan untuk tanaman lain seperti tomat, terong, dan sayuran daun.

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini telah berhasil mencapai tujuannya. Petani mendapatkan solusi nyata yang membantu pekerjaan mereka, dan teknologi yang digunakan terbukti dapat diterapkan secara praktis di tingkat komunitas lokal.

IV. SIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil menjawab permasalahan utama yang dihadapi oleh petani cabai di Desa Sawojajar, yaitu proses penyiraman yang masih dilakukan secara manual dan kurang efisien. Melalui penerapan teknologi Internet of Things (IoT) berbasis mikrokontroler Arduino, tim pengabdian berhasil membuat alat penyiraman otomatis yang dapat bekerja sendiri berdasarkan tingkat kelembapan tanah dan jadwal waktu penyiraman.

Hasil pelaksanaan di lapangan menunjukkan bahwa sistem ini mampu menyiram tanaman secara otomatis ketika tanah dalam kondisi kering, serta berhenti saat kelembapan tanah sudah mencukupi.

Selain itu, alat dapat dihubungkan ke jaringan internet sehingga petani dapat memantau kondisi lahan dari ponsel. Dengan adanya alat ini, petani dapat menghemat waktu, mengurangi penggunaan air, serta menjaga pertumbuhan tanaman tetap optimal.

Kegiatan ini juga membuktikan bahwa teknologi modern bisa diterapkan secara sederhana dan murah di lingkungan pertanian lokal. Petani dapat mengoperasikan alat ini tanpa kesulitan, karena sistemnya mudah digunakan dan dirancang sesuai kebutuhan mereka. Selain memberikan manfaat langsung bagi petani, kegiatan ini juga memperkuat pengetahuan tentang penerapan IoT di bidang pertanian, khususnya pada sistem penyiraman tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu Jihad Plaza, M. R., Gunanto, S., & Yulina. (2022). Penerapan Internet Of Things Pada Stop Kontak Lampu Berbasis Arduino. *Jurnal Informasi Dan Komputer*, 10(2).
- Badamasi, Y. A. (2014, December 23). The working principle of an Arduino. *Proceedings of the 11th International Conference on Electronics, Computer and Computation, ICECCO 2014*. <https://doi.org/10.1109/ICECCO.2014.6997578>
- Destri, N. H. (2024). Peran Teknologi Pertanian Cerdas (Smart Farming) untuk Generasi Pertanian Indonesia. *Jurnal Kridatama Sains Dan Teknologi*, 6(2), 502–512.
- Frisky Ardianto, A., Setyaningtyas Rahmasari, E., & Putra Pratama, A. (2025). Smart Irrigation System Berbasis IoT dengan Sensor Soil Moisture dan DHT22 Menggunakan Sumber Daya Terbarukan. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Bisnis (SENATIB)*, 1(1), 500–511.
- Juhan, N., Ibrahim, A., Abdullah, H., Teknik Mesin, J., Teknik Elektro, J., & Negeri Lhokseumawe Jln, P. B. (2024). *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe Rancang Bangun Smart Irigasi Berbasis Internet of Things*. 7(1), 17–23.
- Khotimah, K., Wijaya, R. A., Syawari, M. Y. A., Efendi, M. J., Wibowo, R. S., & Salsabila, A. (2024). Sosialisasi Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Android Dan

- Internet Of Things (Iot) Pada Desa Sawojajar. *Jurnal Abdimas*, 3(2), 112–120.
- Lestari, P., & Antony, F. (2023). *Sistem Penyiraman Budidaya Tanaman Cabai Berdasarkan Pengukuran Suhu Dan Kelembaban Tanah*.
- Prayoga, K. A. M. D., & P, I. G. N. A. P. (2025). Pengembangan Sistem Penyiraman dan Pemupukan Otomatis Berbasis ESP32 dengan RTC dan Blynk. *Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil Dan Teknik Informasi*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.38043/telsinas.v8i1.6020>
- Sabil, M., Defit, S., & Nurcahyo, G. W. (2024). *Penerapan Metode Fuzzy Logic Dalam Sistem Pemantauan Tanaman Berbasis Internet Of Things Application of the Fuzzy Logic Method in an Internet of Things (IoT) Based Plant Monitoring System*. 5(1), 195–204.
- Sari, M., & Sari, Y. N. (2025). Pemanfaatan Internet of Things (IoT) dalam Meningkatkan Efektivitas Irigasi Pertanian: Analisis Presepsi dan Literasi Digital Petani di Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(5), 2658–2669. <https://doi.org/10.56338/jks.v8i5.7684>
- Wulandari, P. A., Rahima, P., & Hadi, S. (2020). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Internet of Things Pada Tanaman Hias Sirih Gading. *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, 2(2), 77–85. <https://doi.org/10.30812/bite.v2i2.886>
- Yuliana, A. I., Miftachuddin, A. A. A., Hidayat, R., Fibrianti, R. D., Huda, E. N., Fitra, Z., & Firmansya, Y. (2024). Implementasi Teknologi Tepat Guna Alat Penyiraman Otomatis Sebagai Penunjang Ketahanan Pangan Keluarga Berbasis Pertanian Urban. *Jumat Informatika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 18–23. <https://doi.org/10.32764/abdimasif.v5i1.4142>