



IMPLEMENTASI SMART IRRIGATION SYSTEM UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIFITAS PENYIRAMAN PADA KOMODITAS HORTIKULTURA DI DESA HUNTU UTARA, KABUPATEN BONE BOLANGO

Implementation of Smart Irrigation Sistem to Improve Watering Effectiveness for Horticultural Commodities in Huntu Utara Vullage, Bone Bolango Regency

Maryam Hasan^{1*}, Husdi², Silviana Apriliani²

¹Program Studi Teknik Informatika Universitas Ichsan Gorontalo, ²Program Studi Agroteknologi Universitas Negeri Gorontalo

¹Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17, Dulalowo Timur, Kecamatan Kota Tengah, Kota Gorontalo, Gorontalo 96135, ²Jl. Prof. Dr. Ing. BJ. Habibie, Kecamatan Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango

*Alamat Korespondensi: maryamhasan366@gmail.com

(Tanggal Submission: 5 Desember 2025, Tanggal Accepted : 29 Juni 2026)



Kata Kunci :

*Internet of Things (IoT)
Smart Irrigation,
Hortikultura,
Kelembaban
Tanah*

Abstrak :

Kegiatan pengabdian ini dilator belakang oleh permasalahan penyiraman manual yang masih dilakukan oleh petani hortikultura di Desa Huntu Utara, yang menyebabkan pemborosan air, tingginya beban kerja, dan ketidakefisienan pemeliharaan tanaman cabai rawit. Kondisi tersebut diperparah oleh perubahan iklim yang menyebabkan ketidakstabilan kebutuhan air tanaman. Tujuan kegiatan ini adalah menerapkan Smart Irrigation System berbasis Internet of Things (IoT) sebagai solusi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi penyiraman tanaman. Metode kegiatan meliputi identifikasi permasalahan, perancangan sistem, instalasi perangkat, implementasi pada greenhouse dan lahan terbuka serta pelatihan dan pendampingan kepada kelompok tani. Sistem terdiri dari sensor kelembaban tanah, ESP32, relay, pompa air, dan dashboard monitoring yang salaing terintegrasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan penyiraman otomatis berdasarkan kondisi kelembababn tanah secara real-time, sehingga penggunaan air menjadi lebih hemat dan tepat sasaran. Sistem juga mengurangi waktu kerja petani karena proses penyiraman tidak dilakukan secara manual. Selain itu, petani mengalami peningkatan pemahaman terhadap teknologi digital dan mampu mengoptimalkan sistem secara mandiri. Berdasarkan capaina tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan Smart Irrigation System berrbasis IoT berhasil menjawab tujuan kegiatan, yaitu meningkatkan efektivitas penyiraman, efisiensi penggunaan air, serta kualitas pertumbuhan tanaman hortikultura di Desa Huntu Utara.

Key word :	Abstract :
<i>Internet of Things (IoT)</i> <i>Smart Irrigation,</i> <i>Horticulture, Soil Moisture</i>	This community service activity was motivated by the problem of manual watering still carried out by horticultural farmers in North Huntu Village, which causes water waste, high workloads, and inefficiencies in maintaining cayenne pepper plants. This condition is exacerbated by climate change which causes instability in plant water needs. The objective of this activity is to implement an Internet of Things (IoT)-based Smart Irrigation System as a solution to increase the effectiveness and efficiency of plant watering. The activity method includes problem identification, system design, device installation, implementation in greenhouses and open fields as well as training and mentoring for farmer groups. The system consists of a soil moisture sensor, ESP32, relay, water pump, and a monitoring dashboard that are integrated with each other. The results of the activity show that the system is capable of automatic watering based on real-time soil moisture conditions, so that water use is more efficient and targeted. The system also reduces farmer work time because the watering process is not done manually. In addition, farmers experienced an increased understanding of digital technology and were able to optimize the system independently. Based on these achievements, it can be concluded that the implementation of the IoT-based Smart Irrigation System has succeeded in answering the activity's objectives, namely increasing the effectiveness of watering, efficiency of water use, and the quality of horticultural plant growth in North Huntu Village.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Hasan, M., Husdi, H., & Apriliani, S. (2026). Implementasi *Smart Irrigation System* Untuk Meningkatkan Efektifitas Penyiraman Pada Komoditas Hortikultura Di Desa Huntu Utara, Kabupaten Bone Bolango. *Jurnal Abdi Insani*, 13(6), 1188-1197. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v13i6.3666>

PENDAHULUAN

Pertanian hortikultura memiliki peran penting dalam meningkatkan pendapatan masyarakat pedesaan serta memperkuat ketahanan pangan nasional (Pamungkas et al., 2023). Salah satu komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi adalah cabai rawit, yang sangat sensitive terhadap perubahan produksi dan berpengaruh langsung terhadap stabilitas harga pangan (Arief, Zarory, & Mursyitah, 2024).

Di Kabupaten Bone Bolango, produksi cabai rawit mengalami penurunan signifikan dari 3.221 ton menjadi 1.468 ton pada tahun 2024 (BPS, 2025). Penurunan ini mengindikasikan adanya persoalan mendasar dalam praktik budidaya, terutama terkait efisiensi pengolahan air dan ketergantungan pada penyiraman manual. Metode penyiraman tradisional membutuhkan banyak tenaga dan waktu, serta tidak mempertimbangkan kondisi kelembaban tanah secara aktual sehingga menyebabkan pemborosan air dan risiko penyakit tanaman (Bugdadi, 2022; Hadyanto, 2024). Di sisi lain, perubahan iklim seperti musim kemarau Panjang dan curah hujan ekstrim turut memperparah ketidakpastian produksi (Husdi & Lasena, 2020; Rahma, Haslindah, & Muis, 2025; Suprpto, 2022).

Desa Huntu Utara merupakan sentra produksi cabai rawit di Kabupaten Bone Bolango. Meskipun mayoritas masyarakatnya adalah petani hortikultura, praktik penyiraman yang digunakan tetap bersifat manual sehingga tidak efisien dalam penggunaan air (Pamungkas et al., 2023). Kelompok Tani Karya Bersama yang beranggotakan sekitar 25 orang juga menghadapi kendala dalam membutuhkan waktu penyiraman yang tepat dan jumlah kebutuhan air yang sesuai, akibat terbatasnya akses terhadap informasi dan teknologi pertanian modern (Arief et al., 2024). Kondisi ini menurut adanya inovasi teknologi yang dapat membantu petani dalam mengelola air secara presisi.



Gambar 1. Proses Penyiraman Tanaman Daan Serta Kondisi Tanaman Yang Sudah Tumbuh Memerlukan Penyiraman

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa sistem irigasi cerdas (*Smart Irrigation*) berbasis *Internet of Things* (IoT) merupakan solusi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air (Al Faroby, Fadhilah, Permata, & Kamali, 2025; Yusuf & Suryono, 2025). *Smart Irrigation Syatem* memanfaatkan sensor kelembaban tanah (*Soil Moisture Sensor*) yang mampu mengukur kondisi tanah secara real-time dan mengaktifkan pompa air secara otomatis hanya pada ssaat tanaman membutuhkan air. Penelitian atas nama Subhas Adak bahwa penggunaan sensor kelembababan tanah dapat menghemat air dibandingkan metode irigasi konvensional (Adak, 2025). Penelitian lainnya menunjukkan bahwa sistem irigasi berbasis IoT mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air serta menjaga kelembababn tanah pada tingkat optimal (Aisyah, Ulhaq, Dharmawan, & Purbakawaca, 2025; Dwipayana & Wohir, 2025). *Smart Irrigation* juga terbukti meningkatkan produktivitas tanaman secara signifikan (Pratama & Mandela, 2024).

Melalui dengan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini, *Smart Irrigation System* yang sederhana, terjangkau, dan mudah dioperasikan akan diterapkan di Desa Huntu Utara sebagai upaya meningkatkan efisiensi penyiraman daan prokduvitas pertanian. Program ini dilengkapi dengan sosialisak, pelatihan dan pendampingan agar petani maampu mengoprasikan sistem secara mandiri. selain berfokus pada penerapaaan teknologi, kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas petani dalam mengelola pertanian berbasis digital, sekaligus mendukung pencapaian Sustainable Development Gols (SDGs) pada aspek inovasi insfrastruktur, dan ketahanan pangan. Penerapan sistem ini diharapkan menjadi model solusi inovatif yang dapat direplikasi di daerah lain untuk memperkuat ketahanan pangan local secara berkelanjutan.

METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Desa Huntu Utara, Kecamatan Bulango Selatan, Kabupaten Bone Bolango, yag merupakan salah satu sentra hortikultura dengan komoditas utama cabai rawit. Kelompok Tani Karya Bersama, yang beranggotakan 25 perani aktif, menjadi mitra dalam kegiatan ini karena masih menghadapi kendala dalam sistem penyiraman manual yang kurang efisien dan belum mengenal teknologi pertanian modern seperti *Internet of Things* (IoT). Pelaksanaan program berlangsung mulai bulan Juli 2025 s /d November 2025, mencakup tahapan persiapan, identifikasi permasalahan, perancangan sistem, instalasi daan perakitan *Smart Irrigation System*, implementasi serta pendampingan melalui kegiatan sosialisasi, pelatihan, monitoring dan evaluasi. Seluruh rangkaian kegiatan dilakukan secara bertahap untuk memastikan perangkat terpasang dan

berfungsi optimal serta agar petani mampu memahami dan mengoperasikan sistem irigasi berbasis IoT secara mandiri.

Alat dan Bahan

Alat utama yang digunakan pada *Smart Irrigation System* berbasis IoT, yaitu : ESP32 sebagai mikrokontroler dan pusat kendali, sensor kelembaban tanah untuk memantau kondisi kelembaban yang berada di Greenhouse dan Lahan Terbuka, relay untuk pengendali pompa air, dan pipa didistribusi sebagai sumber penyiraman dan saluran irigasi, serta dashboard IoT yang terhubung ke smartphone untuk memonitoring dan kontrol jarak jauh.



Gambar 2. *Smart Irrigation System* berbasis IoT

Gambar tersebut menampilkan rangkaian komponen yang digunakan dalam sistem irigasi. Semua komponen saling berintegrasi sehingga memungkinkan sistem melakukan penyiraman otomatis. Mikroprosesor berperan sebagai pengendali utama yang menerima input dan sensor kelembaban tanah, kemudian akan mengaktifkan atau mematikan pompa sesuai kebutuhan.



Gambar 3. Aplikasi Mobile Irigasi Cerdas

Selanjutnya pada bagian perangkat lunak menggunakan aplikasi mobile yang berfungsi sebagai media memonitor nilai kelembaban dan alat penyiraman tanaman sekaligus untuk mengontrol alat penyiraman manual berupa tombol On-Of aplikasi mobile ini akan terhubung dengan perangkat IoT sehingga memungkinkan untuk monitor dari jarak secara real-time.

Tahapan Pelaksanaan

Adapun tahapan dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini, yaitu :

- (1) Identifikasi permasalahan yang di mana tim menganalisis penyiraman manual yang boros air dan waktu yang di lakukan oleh petani.



Gambar 4. Kondisi Lahan Pada Saat Pengolahan Tanaman dan Kondisi Greendhouse

Gambar ini mendokumentasikan kondisi awal lahan mitra sebelum menggunakan sistem. Lahan digunakan terbagi atas dua, yaitu Greenhouse dan Lahan Terbuka. pada greenhouse, kelembaban udara lebih terjaga tetapi tetap memerlukan penyiraman yang rutin, sedangkan pada lahan terbuka, tanaman lebih terpapar matahari sehingga kebutuhan air lebih dibutuhkan. Dokumentasi ini menunjukkan sebelum teknologi digunakan, sehingga dapat dibandingkan hasilnya setelah menggunakan sistem irigasi.

- (2) Perancangan sistem, tim menyusun desain sistem irigasi berbasis IoT yang mampu membaca kelembaban tanah dari dua tempat (Greenhouse dan Lahan Terbuka)



Gambar 5. Proses Perancangan Sistem dan Proses Desain Sistem Irigasi Berbasis IoT

Gambar tersebut menunjukkan di mana tim berdiskusi untuk menggambarkan alur kerja sistem yang akan dirancang. Dari rencana perencanaan, di mana data kelembaban tanah dikumpulkan oleh sensor, diteruskan ke mikrokontroler, lalu diproses untuk mengendalikan relay yang mengaktifkan pompa air. Air disalurkan melalui jaringan pipa menuju sprinkler. Desain ini juga dilengkapi dengan dashboard monitoring yang menampilkan data secara real-time, sehingga petani dapat memantau kondisi lahan. Hal ini menjelaskan bahwa sistem tidak hanya bekerja otomatis, tetapi juga memberikan informasi kepada pengguna melalui antar muka digital, sehingga penyiraman dapat dimonitor dari jarak jauh.

- (3) Instalasi untuk pemasangan sensor di kedua tempat, dihubungkan pada satu unit pengendali utama. Sistem ini diatur agar dapat menerima data dari ke dua sensor secara real-time.



Gambar 6. Proses Instalasi Pemasangan Sensor Kelembaban dan Hasil Pembacaan Kelembaban Tanah

Forto ini menunjukkan pemasangan sensor kelembaban tanaah di dua lokasi, yaitu Greenhouse dan Lahan Terbuka. Meskipun hanya menggunakan satu unit mikrokontroler, sistem mampu membaca data dari dua sensor secara bersamaan. Sensor ditempatkan pada kedalaman tertentu, sehingga data yang diperoleh benar-benar mewakili kondisi actual tanaman. Hasil pembacaan sensor akan ditampilkan dalam bentuk data real-time melalui LED. Informasi yang diberikan berupa presentase kelembaban tanah apakah tanah kering atau lembab serta status pompa akan aktif atau tidak aktif. Data ini terus diperbaharui secara otomatis, sehingga petani dapat memantau kondisi lahan tanpa mempermudah proses monitoring, tetapi juga memastikan bahwa keputusan penyiraman benar-benar berbasis data yang actual, sehingga penggunaan air menjadi lebih efisien dan sesuai kebutuhan.

- (4) Implementasi di mana sistem di gunakan untuk mengatur penyiraman pada greenhouse dan lahan terbuka.

Pemasangan perangkat Smart Irrigation System berbasis IoT yang menghubungkan sensor kelembaban tanah, mikrokontroler, relay, pompa dan jaringan distribusi air. Proses indtalasi dilakukan di dua lokasi sekaligus, yaitu greenhouse dan lahan terbuka, namun tetap menggunakan satu unit kendali utama. Sistem dirancang agar mampu membaca data dari sensor secara real-time dan menyalakan pompa hanya ketika kelembaban tanah berada dibawah ambang batas. Setelah pemasangan dilakukan pula pelatihan kepada anggota kelompok tani mengenai cara pengoprasian, perawatan, serta penanganan masalah sederhana.



Gambar 7. Proses Pemasangan *Smart Irrigation System* Berbasis IoT

Pelatihan teknis penggunaan Perangkat IoT dan Aplikasi Irigasi Cerdas bertujuan untuk memberikan pengarahan dan pemahaman cara mengoperasikan perangkat IoT mulai dari arti pembacaan sensor, mengendalikan alat penyiraman, mengubah mode otomatis dan manual, dsb. Dengan adanya pelatihan ini petani diharapkan tidak hanya menjadi pengguna, tetapi juga mampu melakukan maintenance dari sistem dapat berfungsi secara berkelanjutan.



Gambar 8. Pelatihan Teknis Penggunaan Aplikasi Irigasi Cerdas dan Perangkat IoT

Setelah proses instalasi *Smart Irrigation System* selesai dilakukan, sistem mampu melakukan penyiraman otomatis di dua lokasi yang berbeda, yaitu greenhouse dan lahan terbuka, dengan tetap menggunakan satu unit kendali utama. Pada greenhouse penyiraman dilakukan melalui jaringan pipa yang dilengkapi sprinkler untuk menjaga kelembaban tanaman secara merata, sehingga bibit cabai tetap terhidrasi dengan baik. Sementara itu, pada lahan terbuka, air dialirkan melalui sprinkler yang mampu menjangkau area tanaman yang lebih luas secara efisien. Dengan adanya sistem ini, penyiraman tidak lagi dilakukan secara manual, melainkan berdasarkan data kelembaban tanah yang di pantau secara real-time. Hal ini memungkinkan tanaman memperoleh jumlah air yang sesuai dengan kebutuhan, sehingga penggunaan air menjadi lebih hemat, distribusi lebih merata, serta produktivitas tanaman lebih terjaga. Dari gambar tersebut memperlihatkan bahwa satu unit *Smart Irrigation System* mampu bekerja optimal di dua kondisi lingkungan yang berbeda, sekaligus menjadi contoh praktik pertanian berbasis digital yang dapat di implementasikan oleh petani di lokasi lain.

Melakukan pelatihan yaitu dengan memberikan sosialisasi cara pengoperasiannya, perawatan dan troubleshooting sistem, serta monitoring dan evaluasi di mana data kelembaban, penggunaan air dan produktivitas tanaman dicatat untuk dibandingkan dengan metode manual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan implementasi *Smart Irrigation System* berbasis *Internet of Things* (IoT) pada kelompok tani hortikultura di Desa Huntu Utara memberikan sejumlah temuan penting terkait efektivitas sistem dalam meningkatkan kualitas penyiraman dan efisiensi kerja petani. Sistem yang dibangun terdiri dari sensor kelembaban tanah, mikrokontroler ESP32, relay, dan pompa air dan pipa didistribusi sebagai sumber penyiramaan dan saluran irigasi yang dipasang pada dua lokasi berbeda, yaitu greenhouse dan lahan terbuka. Pemasangan sensor pada kedalaman ± 10 cm dilakukan untuk memperoleh pembacaan kelembaban tanah yang merepresentasikan kebutuhan air tanaman cabai secara akurat. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sensor mampu memberikan data kelembaban secara real-time dan respons yang cepat. Ketika kelembaban tanah berada di bawah ambang batas 40%, sistem secara otomatis mengaktifkan pompa untuk melakukan penyiraman, dan mematikan pompa kembali saat kelembaban mencapai 85%. Mekanisme otomatis ini membuat penyiraman menjadi lebih terkontrol, tepat waktu, dan sesuai kebutuhan tanaman dibandingkan dengan sistem manual yang selama ini digunakan oleh para petani.

Perbandingan kinerja sistem di greenhouse dan lahan terbuka menunjukkan perbedaan yang signifikan. Pada greenhouse, kelembaban tanah cenderung lebih stabil karena lingkungan yang lebih terlindungi dari faktor eksternal seperti angin kencang, curah hujan, dan paparan sinar matahari langsung. Kondisi ini membuat sistem hanya menyala sekitar satu hingga dua kali dalam sehari untuk menjaga kelembaban tanah tetap berada dalam kondisi optimal. Sementara itu, pada lahan terbuka, tingkat kelembaban tanah menunjukkan fluktuasi yang lebih tinggi akibat penguapan yang lebih cepat dan pengaruh cuaca. Sistem penyiraman pada lahan terbuka dapat menyala hingga tiga hingga lima kali sehari, terutama pada siang hari ketika suhu lebih tinggi. Hasil ini membuktikan bahwa sistem irigasi otomatis berbasis IoT mampu beradaptasi dengan perbedaan kondisi lingkungan dan memberikan penyiraman sesuai kebutuhan masing-masing area.

Selain itu, implementasi sistem ini terbukti memberikan efisiensi dalam penggunaan air. Sebelum penerapan sistem IoT, penyiraman dilakukan secara manual tanpa takaran yang pasti sehingga sering kali digunakan secara berlebihan. Setelah sistem bekerja otomatis berdasarkan data sensor, penggunaan air menjadi lebih terkontrol dan efisien. Berdasarkan pengamatan selama kegiatan, terdapat penghematan air, khususnya pada greenhouse. Penghematan ini terjadi karena penyiraman hanya dilakukan ketika tanaman benar-benar membutuhkan air dan dihentikan ketika kondisi sudah optimal. Dengan demikian, sistem tidak hanya meningkatkan efektivitas penyiraman tetapi juga membantu petani mengurangi pemborosan air, yang sangat penting terutama pada musim kemarau.

Dari aspek efisiensi waktu kerja, sistem irigasi otomatis ini memberikan dampak positif signifikan. Sebelum adanya sistem IoT, petani harus meluangkan waktu sekitar satu hingga dua jam setiap hari hanya untuk melakukan penyiraman secara manual. Setelah sistem diterapkan, pekerjaan penyiraman dapat berlangsung secara otomatis sehingga petani tidak perlu lagi melakukan penyiraman secara langsung setiap hari. Kondisi ini memberikan lebih banyak waktu bagi petani untuk fokus pada pekerjaan lain seperti pemupukan, pemangkasan batang, pengendalian hama, atau perawatan rutin tanaman lainnya. Peningkatan efisiensi waktu ini diakui oleh para petani sebagai manfaat yang sangat membantu dalam kegiatan pertanian mereka.

Selama pelaksanaan kegiatan, dilakukan pula pelatihan kepada petani mengenai cara kerja sensor, pemantauan kelembaban tanah, pengoperasian mikrokontroler ESP32, serta langkah penanganan awal jika terjadi kendala teknis pada sistem. Pelatihan ini memberikan peningkatan pemahaman yang cukup signifikan. Para petani yang sebelumnya belum mengenal teknologi IoT menjadi lebih familiar dan mampu mengoperasikan sistem secara mandiri. Mereka juga dapat memantau perubahan kelembaban tanah berdasarkan nilai yang ditampilkan oleh sensor dan memahami logika

penyiraman otomatis yang dilakukan oleh sistem. Peningkatan literasi teknologi pada petani ini merupakan salah satu capaian penting dari kegiatan pengabdian masyarakat.

Selain itu, dalam jangka waktu 2-3 minggu pengamatan, kondisi tanaman cabai menunjukkan perkembangan yang lebih baik. Tanaman tampak lebih segar, tidak mengalami kekeringan pada siang hari, dan tidak mengalami kelebihan air yang biasanya terjadi ketika penyiraman dilakukan secara manual. Hal ini menunjukkan bahwa sistem irigasi otomatis tidak hanya membantu efisiensi penyiraman, tetapi juga memberikan dampak langsung terhadap kesehatan tanaman. Dengan kondisi kelembaban tanah yang lebih stabil, tanaman dapat tumbuh lebih optimal dan memiliki peluang panen yang lebih baik.

Secara keseluruhan, implementasi Smart Irrigation System berbasis IoT pada kelompok tani di Desa Huntu Utara memberikan dampak positif dalam meningkatkan efektivitas penyiraman, menghemat air, meningkatkan efisiensi waktu kerja petani, serta meningkatkan kualitas tanaman cabai. Sistem ini juga memberikan pemahaman baru kepada petani mengenai pentingnya pemanfaatan teknologi dalam mendukung praktik pertanian yang modern dan berkelanjutan.



Gambar 9. Kondisi Greenhouse dan Lahan Terbuka Sebelum dan Setelah Menggunakan *Smart Irrigation System* berbasis IoT

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian pada bagian pendahuluan, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian ini secara langsung menjawab kebutuhan mendesak petani di Desa Huntu Utara dalam mengatasi permasalahan penyiraman yang tidak efektif. Permasalahan utama berupa penyiraman manual yang boros air, memakan banyak waktu, serta tidak didasarkan pada kondisi kelembaban tanah, telah menurunkan produktivitas tanaman hortikultura, khususnya cabai rawit. Melalui analisis situasi mitra dan kajian teknologi, penerapan *Smart Irrigation System* berbasis *Internet of Things* (IoT) terbukti menjadi solusi yang paling relevan dan tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Sistem irigasi cerdas mampu memberikan penyiraman yang presisi dengan cara memantau kelembaban tanah secara real-time dan mengatur aliran air secara otomatis sesuai kebutuhan tanaman. Pendekatan ini menjawab langsung tujuan kegiatan, yaitu meningkatkan efektivitas penyiraman, mengoptimalkan penggunaan air, serta membantu petani mengurangi beban kerja harian. Selain dukungan teknologi, kegiatan sosialisasi dan pelatihan yang dirancang dalam program pengabdian memberikan peningkatan kapasitas kepada petani agar mampu mengoperasikan dan merawat sistem secara mandiri. Dengan demikian, pelaksanaan kegiatan tidak hanya memberikan solusi teknis, tetapi juga memperkuat kemampuan kelompok tani dalam memanfaatkan teknologi digital untuk budidaya yang lebih modern dan berkelanjutan.

Secara keseluruhan, pelaksanaan kegiatan pengabdian ini mendukung tercapainya tujuan pembangunan berkelanjutan SDGs) terutama pada aspek inovasi, infrastruktur, dan ketahanan pangan, serta memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan produktivitas hortikultura di Desa Huntu Utara. Implementasi sistem irigasi cerdas ini menjadi langkah strategis untuk mendorong transformasi digital di sektor pertanian dan memastikan keberlanjutan produksi petani di tengah perubahan iklim yang semakin dinamis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adak, S. (2025). Use of soil moisture sensor for efficient irrigation in smart agriculture. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 47(6), 502–507.
- Aisyah, N., Ulhaq, E. D., Dharmawan, A., & Purbakawaca, R. (2025). Design of an IoT-based smart irrigation system using soil moisture sensor. *Journal of Engineering and Emerging Technology*, 11(1), 89–97.
- Al Faroby, M. H. Z., Fadhilah, H. N., Permata, R. P., & Kamali, M. A. (2025). Smart irrigation untuk optimalisasi pertanian sistem *greenhouse* pada kelompok petani Tani Sejahtera di Desa Temuasri, Banyuwangi. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 5(1), 241–254. <https://doi.org/10.70609/icom.v5i1.6540>
- Arief, Z., Zarory, H., & Mursyitah, D. (2024). Rancang bangun sistem pemantauan dan penyiraman pintar tanaman cabai pada *greenhouse* menggunakan Fuzzy Mamdani berbasis Blynk IoT. *Jurnal Teknologi dan Sistem Terapan*, 21(2), 271–284.
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Kabupaten Bone Bolango dalam angka 2025*. Badan Pusat Statistik.
- Bugdadi, R. A. (2022). *Penyiraman pada tanaman cabai menggunakan Arduino Uno dan sensor kelembaban tanah di SMK Negeri 1 Tanjung* (Skripsi). Universitas Negeri Gorontalo.
- Dwipayana, R. A., & Wohir, A. W. (2025). Analysis of the effectiveness of soil moisture sensors to increase productivity in smart agriculture. *Journal of Smart Agriculture Technology*, 2(1), 1–9.
- Hadyanto, F. (2024). Irigasi pada tanaman cabai menggunakan sistem tetes otomatis. *Jurnal Teknologi Sistem Terapan (JTST)*, 5(1), 23–29.
- Husdi, H., & Lasena, Y. (2020). Real-time analysis berbasis internet of things untuk prediksi iklim lahan pertanian. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(3), 834–840. <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/mib/article/view/2165>
- Pamungkas, M. A., Wijayanti, A. T., Harjanti, A. M., Fahriani, A., Berliana, D., Sari, K., & Handoyo, G. C. (2023). Pemberdayaan masyarakat melalui pengimplementasian smart farming guna meningkatkan efisiensi budidaya padi konversi organik di Desa Glagahwangi, Kabupaten Klaten. *Community Development Journal*, 4(4), 8496–8503.
- Pratama, A. J., & Mandela, R. (2024). Evaluating the effectiveness of smart irrigation systems in improving agricultural productivity. *International Journal of Agricultural Technology*, 1(4), 1–9.
- Rahma, S., Haslindah, & Muis, M. (2025). Dampak perubahan iklim terhadap produktivitas pertanian dan kesejahteraan petani Muslim Bugis di Desa Ulaweng Riaja, Kabupaten Bone. *Jurnal Sosial dan Pertanian*, 5(3), 257–266.
- Suprpto. (2022). Dampak perubahan iklim terhadap produktivitas petani padi tadah hujan di Langkat. *Sejurnal UNISRI*, 12(1), 45–52.
- Yusuf, I., & Suryono, R. R. (2025). Implementation application for monitoring soil moisture in corn crop drip irrigation technology. *Jurnal Institut Riset dan Publikasi Indonesia*, 5(2), 541–549.