Penerapan Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno di Kecamatan Blang Bintang

Anisah[1*] Ryan Setiawan[2], Rahmat Sufri[3], Teuku Rizky Noviandy[4], Cut Rahmawati[5], Amri Amin[6], Haikal Azzuhry[7] Tajul Abrar[8]

[1,2,3,4,7,8)] Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372
[5)] Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372
[6)] Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372, Indonesia
e-mail: anisah_si@abulyatama.ac.id

Abstrak

Petani di Kabupaten Aceh besar dihadapkan pada permasalahan keterbatasan teknologi yang mampu memudahkan proses penyiraman tanaman secara otomatis dan efisien, khususnya dalam memantau kondisi tanah secara rutin. Oleh karena itu dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat ini yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas dan kemandirian petani di Desa Bung Pageu, Kecamatan Blang Bintang, Kabupaten Aceh Besar melalui penerapan sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air, mengurangi beban kerja petani, serta memastikan tanaman mendapatkan kebutuhan air yang optimal berdasarkan sensor kelembaban tanah. Kegiatan meliputi tahapan sosialisasi, pelatihan merakit dan mengoperasikan sistem, persiapan algoritma tertanam, perancangan jaringan pipa, pemasangan asesoris perangkat, serta evaluasi kinerja di lapangan. Pelaksanaan dilakukan pada tanggal 5 Juli 2025 dengan mitra utama pemilik lahan Desa Bung Pageu, Kecamatan Blang Bintang Kabupaten Aceh Besar. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara otomatis sesuai parameter kelembaban tanah yang diatur, dengan debit air yang cukup untuk menyiram seluruh area lahan. Pelatihan langsung dan praktik lapangan meningkatkan keterampilan dan pengetahuan masyarakat dalam mengelola teknologi pertanian modern. Kegiatan ini telah menjadi model inovatif yang berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pertanian di kecamatan Blang Bintang, Kabupaten Aceh Besar.

Kata kunci: Penyiraman, Arduino uno, Sensor, Tanaman

Abstract

Farmers in Aceh Besar Regency are faced with the problem of limited technology that can facilitate the process of watering plants automatically and efficiently, especially in monitoring soil conditions routinely. Therefore, this community service activity was carried out, which aims to increase the capacity and independence of farmers in Bung Pageu Village, Blang Bintang District, Aceh Besar Regency, through the implementation of an Arduino-based automatic plant watering system. This system is designed to increase the efficiency of water use, reduce the workload of farmers, and ensure that plants get optimal water needs based on soil moisture sensors. Activities include stages of socialization, training in assembling and operating the system, preparation of embedded algorithms, designing pipe networks, installing device accessories, and evaluating performance in the field. The implementation was carried out on July 5, 2025, with the main partner of the landowner of Bung Pageu Village, Blang Bintang District, Aceh Besar Regency. The evaluation results showed that the system was able to work automatically according to the set soil moisture parameters, with sufficient water discharge to irrigate the entire land area. Direct training and field practice improved community skills and knowledge in managing modern agricultural technology. This activity has become a sustainable, innovative model to increase agricultural productivity and sustainability in Blang Bintang District, Aceh Besar Regency.

***Keywords**: Watering, Arduino uno, Sensor, Plants*

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor penting dalam perekonomian nasional dan lokal, khususnya di daerah pedesaan seperti Kabupaten Aceh Besar. Meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam kegiatan bercocok tanam menjadi salah satu upaya utama dalam mendukung kemandirian masyarakat tani dan memastikan ketahanan pangan. Namun, tantangan utama yang dihadapi petani masih berkaitan dengan keterbatasan teknologi yang dapat mempermudah proses penyiraman tanaman secara otomatis dan efisien, terutama dalam pemantauan kondisi tanah secara berkala. Kemajuan teknologi berbasis mikrokontroler, seperti Arduino, menawarkan solusi inovatif yang dapat diterapkan dalam kegiatan pertanian modern (Asriani et al., 2025; Christian et al., 2025; Zulhaq et al., 2025).

Pengembangan program berbasis teknologi ini sangat penting untuk mendukung penerapan solusi otomatisasi yang tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga meminimalkan kebutuhan tenaga kerja manual dan mengurangi kesalahan dalam pengelolaan tanaman (Multazam et al., 2025; Rachmawati, 2021). Dengan adanya program yang terintegrasi dan mudah dioperasikan, petani di daerah pedesaan seperti Kabupaten Aceh Besar dapat memperoleh akses yang lebih luas terhadap teknologi pertanian modern, sehingga mereka mampu melakukan pemantauan dan pengelolaan lahan secara independen dan berkelanjutan. Hal ini pada akhirnya akan mendorong peningkatan hasil panen, memperkuat ketahanan pangan, serta mempercepat transformasi pertanian menjadi sektor yang lebih maju dan berdaya saing. Oleh karena itu, penting untuk merancang dan mengimplementasikan program pelatihan serta sosialisasi yang menyertakan pemanfaatan teknologi berbasis mikrokontroler agar dapat diadopsi secara efektif oleh masyarakat petani.

Sistem penyiraman otomatis berbasis Arduino ini mampu meningkatkan efektivitas penggunaan air, mengurangi beban kerja petani, serta memastikan tanaman mendapatkan kebutuhan air yang optimal berdasarkan sensor kelembaban tanah (Nugraha et al., 2024; Patawaran et al., 2024; Stiawan & Supardi, 2024). Penerapan teknologi ini diharapkan mampu meningkatkan hasil pertanian, memperkuat kapasitas dan kemandirian masyarakat petani di daerah pedesaan, serta mendukung keberlanjutan pengelolaan sumber daya alam (Asnur et al., 2024; Sandi & Fatma, 2023; Sari & Sari, 2025). Kegiatan pengabdian masyarakat ini juga bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengoperasikan teknologi pertanian modern.

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian masyarakat ini merupakan bagian dari upaya Fakultas Teknik Universitas Abulyatama untuk mendorong transformasi teknologi pertanian yang inklusif dan berkelanjutan, serta mewujudkan pembangunan desa yang lebih maju, mandiri, dan berwawasan lingkungan. Dengan kolaborasi antara insan dikti dan petani diharapkan inovasi ini mampu mempercepat percepatan pembangunan pertanian yang berkelanjutan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara menyeluruh. Melalui sosialisasi, pelatihan, serta praktik langsung di lapangan, masyarakat di desa Bung Pageu, Kecamatan Blang Bintang, diperkenalkan dengan sistem penyiraman otomatis yang efisien dan mudah diterapkan. Dengan demikian, diharapkan keberhasilan kegiatan ini dapat menjadi inspirasi bagi komunitas petani lainnya untuk mengadopsi teknologi serupa dalam proses pertanian mereka, serta meningkatkan kesejahteraan dan keberlanjutan pembangunan di wilayah tersebut.

METODE

Pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu (1) Sosialisasi program, (2) persiapan algoritma tertanam, (3) perancangan jaringan pipa, (4) pemasangan asesoris kabel jumper, audino dan sensor, (5) evaluasi keberhasilan produk pada lahan terbuka. Mitra pada kegiatan ini adalah pemilik lahan di Desa Bung Pageu, Kecamatan Blang Bintang, Kabupaten Aceh Besar. Kegiatan dilaksanakan pada hari Sabtu, tanggal 5 Juli 2025.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis

Sosialisasi dilakukan dengan pemaparan tahapan perancangan sistem penyiraman otomatis dan manfaatnya. Cara kerja sistem dijelaskan tim secara simpel dan mudah dipahami mitra. Pelatihan dilakukan secara langsung di lahan kebun masyarakat yaitu terkait cara merakit dan mengoperasikan sistem penyiraman otomatis. Evaluasi praktik langsung dilapangan dilakukan

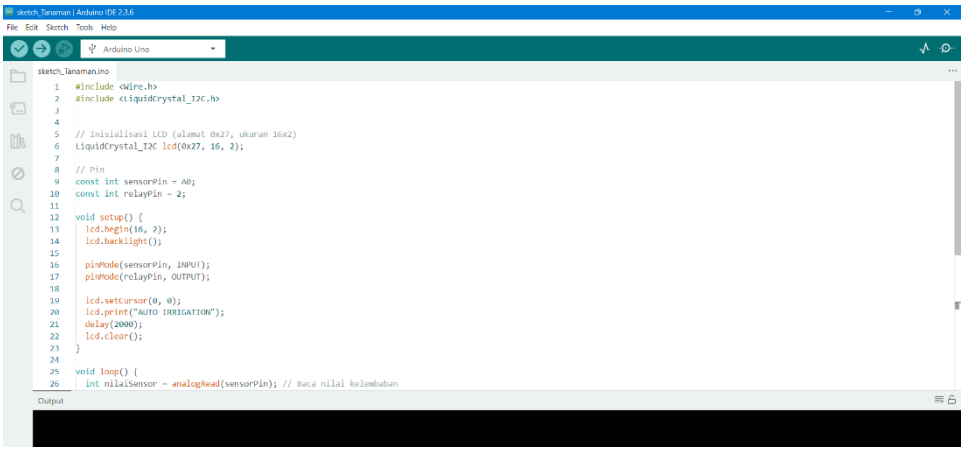
untuk melihat keberhasilan mitra dalam merakit dan menjalankan sistem penyiraman otomatis. Pelaksanaan sosialisasi diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Sosialisasi Kegiatan

Persiapan algoritma Tertanam

Persiapan algoritma dilakukan dengan mempersiapkan windows, macOS, Linux) yang ditulis dalam fungsi dari C dan C++ dan menggungah program ke papan yang kompatibel dengan Arduino. Bentuk algoritma tertanam yang sudah berhasil dipraktekkan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Syntact algoritma tertanam

Perancangan jaringan pipa air

Pipa ¼" dilubangi setiap 30 cm dan dipasang sprayer head mist nozzle. Bentuk terpasang dapat dilihat pada Gambar 3. Pipa ini dihubungkan ke pompa air untuk mendapatkan tekanan air sesuai kebutuhan lahan. `



Gambar 3. Pemasangan pipa dan mesin pompa air

Pemasangan asesoris kabel jumper, audino dan sensor

Sensor kelembaban tanah ditancapkan ke tanah sedalam 10-15 cm kemudian algoritma memberi perintah untuk penyiraman. Katub air akan terbuka secara otomatis sampai mencapai kelembaban yang sudah ditentukan. LCD (Liquid Crystal Display) dipasang pada breadboard. Sensor, LCD dan breadboard terpasang di lapangan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Sensor, LCD dan breadboard terpasang di lapangan

Evaluasi keberhasilan produk pada lahan terbuka

Evaluasi keberhasilan dilihat dari kemampuan mitra mempersiapan bahan dan perakitan bahan, menjalankan sistem penyiraman tanaman otomatis dan debit air yang dihasilkan dapat menyiramani seluruh area yang terdeteksi sensor tertanam. Keberhasilan juga dilihat dari kemampuan sensor bekerja dan berhenti sesuai perintah algoritma dengan parameter kelembaban tanah. Terdapat out put setiap kondisi tanah kering atau lembab, apabila kering maka sensor akan memerintahkan untuk melakukan penyiraman otomatis dan akan berhenti apabila telah tercapai kelembaban pada tanah. Gambar 5 menunjukkan hasil evaluasi praktik kepada mitra di lapangan.



Gambar 5. Evaluasi keberhasilan program bersama mitra.

SIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat sistem penyiraman tanaman secara otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno telah berhasil dilaksanakan. Pelaksanaan sistem penyiraman otomatis ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dan keberhasilan dalam budidaya tanaman, tetapi juga berperan penting dalam pengembangan kapasitas dan kemandirian masyarakat. Melalui sosialisasi dan pelatihan langsung, masyarakat pemilik kebun di Desa Bung Pageu, Kecamatan Blang Bintang, Kabupaten Aceh Besar telah memperoleh pengetahuan teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas pertanian mereka secara mandiri. Selain itu, partisipasi aktif masyarakat dalam perakitan dan pengoperasian sistem meningkatkan keterampilan teknis, dan keberlangsungan inovasi berkelanjutan. Pengembangan masyarakat melalui pelatihan

ini berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan masyarakat tani, meningkatkan kemampuan adaptasi terhadap tantangan pertanian modern, dan memperkuat ketahanan pangan lokal secara berkelanjutan.

SARAN

Pelaksanaan kegiatan selanjutnya dapat dilakukan oleh kelompok tani lainnya dengan melakukan variasi penyiraman pada berbagai jenis tanaman sehingga didapat berbagai variasi perlakuan sesuai jenis tanaman. Pemantauan berkala tetap perlu dilakukan untuk keberlanjutan program.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Yayasan Abulyatama NAD dan seluruh pimpinan Universitas Abulyatama yang telah membantu terlaksananya program pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Asnur, P., Aisyah, A., & Haryadi, B. (2024). Implementasi Pertanian Cerdas Berbasis Internet of Things Di Desa Wisata Mucila - Munjul, Jakarta Timur. *Darma Saskara*, *4*(1), 1–7.

Asriani, A., Herdhiansyah, D., Aksara, Fid, L. M., & Mariani, M. (2025). Implementasi IoT Untuk Optimasi Budidaya Tanaman Hidroponik Pada UKM Rumah Bali Hidroponik Untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi. *Jurnal Abdi Insani*, *12*(6), 2575–2587.

Christian, E., Geges, S., Adidyana, P. B., Putra, A., & Alyura, R. (2025). Sistem IoT Berbasis Arduino Cloud Untuk Monitoring dan Kontrol Lahan Pertanian Cabai. *Technologia : Jurnal Ilmiah*, *16*(1), 86–94. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31602/tji.v16i1.17029

Multazam, T., Syukriah, S., Burhanuddin, B., Bakhtiar, B., Ezwarsyah, E., & Zulmiardi, Z. (2025). Penerapan IOT dalam Sistem Deteksi Kelembapan PH Tanah pada Tanaman Jagung untuk Meningkatkan Hasil Panen. *Jurnal Malikussaleh Mengabdi*, *4*(1), 212–220.

Nugraha, S. P. A., Putra, Y. T. N., Wahyuadi, R. A., Mahardi, R. D., 'Atiq, M., & Hendrawan, D. (2024). Sistem Pompa Air Otomatis Berbasis Arduino Uno Untuk Optimalisasi Penyiraman Tanaman Menggunakan Sensor Soil Moisture. *Jurnal Sains Dan Ilmu Terapan*, *7*(2), 1–10.

Patawaran, N., Mogogibung, E. K. M., & Rumondor, C. (2024). Sistem Smart Garden Berbasis Sensor Kelembapan Untuk Efisiensi Pengelolaan Air. *Indonesian Journal of Intelligence Data Science*, *3*(2), 78–84.

Rachmawati, R. R. (2021). Smart Farming 4.0 Untuk Mewujudkan Pertanian Indonesia Maju, Mandiri, dan Modern. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, *38*(2), 137–154.

Sandi, G. H., & Fatma, Y. (2023). Pemanfaatan Teknologi Internet of Things (IoT) Pada Bidang Pertanian. *Jati*, *7*(1), 1–5.

Sari, usi N., & Sari, M. (2025). Inovasi Teknologi IoT untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Kolaboratif Sains*, *8*(1), 271–284.

Stiawan, M. I. R., & Supardi, Z. A. I. (2024). Smart Farming - Merancang Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Kelembapan Tanah Dan Waktu Menggunakan Mikrokontroler Esp32. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia*, *13*(3), 124–132.

Zulhaq, S. R., Gunoto, P., & Susanti, E. (2025). Sistem Pemantauan Nutrisi Pada Tanaman Berbasis Internet of Things (IoT). *Sigma Teknika*, *8*(1), 62–69.