

Pendampingan Budidaya Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dengan Aplikasi IoT (*Internet of Things*) sebagai Teknologi Terkini di Desa Gampong Ladang, Aceh Barat

*Technical Assistance in Shallot (*Allium cepa* L.) Cultivation through the Application of IoT (*Internet of Things*) as an Innovative Technology in Gampong Ladang, West Aceh*

Jekki Irawan¹, Izwar¹, Masykur², Herri Darsan², Dewi Andriani^{1*}

¹ Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar

² Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar

Vol. 6 No. 1, Juni 2025

 DOI :
10.35311/jmpm.v6i1.563

Informasi Artikel:
Submitted: 20 April 2025
Accepted: 26 Mei 2025

*Penulis Korespondensi :
Dewi Andriani
Fakultas Pertanian
Universitas Teuku Umar E-
mail :
dewiandriani@utu.ac.id
No. Hp : 085270210094

Cara Sitasi:
Irawan, J., Izwar., Masykur.,
Darsan, H., Andriani, D.
(2025). Pendampingan
Budidaya Bawang
Merah (*Allium cepa* L.)
dengan Aplikasi IoT (*Internet
of Things*) sebagai Teknologi
Terkini di Desa Gampong
Ladang, Aceh Barat. *Jurnal
Mandala Pengabdian
Masyarakat*. 6(1), 176-185.
<https://doi.org/10.35311/jmpm.v6i1.563>

ABSTRAK

Kebutuhan bawang merah terus meningkat setiap tahunnya akan tetapi produksi bawang merah terhambat akibat kondisi iklim dan serangan penyakit. Aceh berpotensi sebagai wilayah pengembangan produksi bawang merah dan selaras dengan tujuan pemerintah Aceh untuk meningkatkan komoditas hortikultura. Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan produksi bawang merah dengan pengaplikasian *Internet of Things* (IoT) agar lingkungan dapat terkontrol baik dari kelembaban, suhu dan pengaturan penyiraman. Metode kegiatan meliputi sosialisasi, praktik budidaya bawang merah, penerapan IoT dan evaluasi. Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa pengetahuan dan kemampuan petani meningkat dalam budidaya bawang merah, baik secara teori dan praktik di lahan. Hasil evaluasi sebelum kegiatan sosialisasi menunjukkan 90% masyarakat belum memahami mengenai IoT dan pengaplikasiannya, kemudian setelah kegiatan kemampuan masyarakat meningkat dan memahami kinerja IoT, dimana 87% petani dapat memantau kondisi tanaman bawang merah secara lebih efisien dan 90% petani menyatakan bahwa air yang digunakan lebih hemat dan efektif dengan sistem irigasi berbasis IoT. Budidaya bawang merah berbasis IoT diharapkan mendukung pertanian modern yang berkelanjutan serta meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani. Pengembangan dan perluasan teknologi ini disarankan untuk menjangkau lebih banyak petani di daerah lain.

Kata Kunci: *Internet of Things* (IoT), Bawang Merah, Pertanian Modern Berkelanjutan

ABSTRACT

The demand for shallots continues to increase every year; however, shallot production is often hindered by climatic conditions and disease outbreaks. Aceh has significant potential as a region for the development of shallot production, in line with the Aceh government's goal to enhance horticultural commodities. The objective of this activity is to increase shallot production through the application of the *Internet of Things* (IoT) to enable better control of environmental factors such as humidity, temperature, and irrigation management. The methods used in this activity include socialization, shallot cultivation practices, IoT implementation, and evaluation. The results of this activity indicate an improvement in farmers' knowledge and skills in shallot cultivation, both theoretically and practically in the field. Pre-activity evaluations revealed that 90% of the community had no understanding of IoT or its applications. However, after the activity, community capabilities improved, with 87% of farmers able to monitor shallot crop conditions more efficiently, and 90% reporting that water usage became more efficient and effective through the use of an IoT-based irrigation system. IoT-based shallot cultivation is expected to support sustainable modern agriculture while increasing farmers' productivity and income. Further development and expansion of this technology are recommended to reach more farmers in other regions.

Keywords: *Internet of Things* (IoT), Shallots, Sustainable Modern Agriculture

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan tanaman hortikultura yang dimanfaatkan dalam jumlah banyak dan terus-

menerus sebagai kebutuhan dalam rumah tangga dan obat tradisional. Kebutuhan bawang merah terus meningkat setiap tahunnya, namun produksi bawang merah

terkadang terhambat akibat kondisi iklim dan serangan penyakit yang mengganggu produksi dan menjadi faktor utama dalam menurunnya produksi bawang merah di suatu daerah.

Pulau Jawa merupakan salah satu penghasil bawang merah tertinggi di Indonesia dengan menyumbang 77,4% produksi bawang merah nasional dan Provinsi Jawa Tengah merupakan provinsi yang paling banyak memproduksi bawang merah 40,60% (Yanuarti dan Hafsari, 2016), hal ini bisa terjadi dikarenakan ketersediaan benih, IPTEK dan sarana-prasarana yang memadai sehingga produksinya jauh lebih tinggi jika dibandingkan daerah di pulau lain seperti Sumatera.

Aceh merupakan daerah yang potensial sebagai wilayah pengembangan produksi bawang merah, dikutip dari berita *online* Serambi Aceh Kepala Bidang Hortikultura Ir. Chairil Anwar menyatakan bahwa Aceh akan berupaya meningkatkan komoditas hortikultura dan salah satunya adalah bawang merah, produksi bawang merah di Aceh hanya 11 ribu ton/tahun sementara kebutuhan pertahun mencapai 41 ribu ton/tahun (Serambinews, 2022).

Berdasarkan data yang tersedia, Provinsi Aceh masih memiliki kebutuhan yang tinggi terhadap produksi bawang merah. Kondisi ini mencerminkan adanya peluang strategis bagi Aceh untuk mengembangkan sektor budidaya bawang merah secara lebih optimal. Dalam rangka mendukung peningkatan produksi tersebut, khususnya di wilayah Kabupaten Aceh Barat, keterlibatan masyarakat terutama kelompok tani, menjadi faktor penting yang perlu diperhatikan, mengingat kelompok tani berperan langsung dalam aktivitas budidaya tanaman. Metode yang dapat dilakukan guna mendukung usaha tani terutama pada komoditas tanaman bawang merah yakni pengenalan IPTEK dan Manajemen Kelompok (Putra *et al.*, 2016).

Salah satu bentuk IPTEK yang memungkinkan untuk diaplikasikan pada tanaman bawang merah adalah *Internet of Things* (IoT). Pentingnya IoT dalam proses pertumbuhan tanaman bawang merah dikarenakan permasalahan kondisi lingkungan yang tidak stabil, seperti suhu, kelembapan tanah, lama penyinaran, pH tanah dan kelembapan udara harus diperhatikan dalam

masa musim tanam bawang merah (Bagaskara *et al.*, 2023).

Kelembaban tanah yang kurang akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman, sementara kelembaban tanah yang berlebihan akan menurunkan kualitas umbi dari tanaman bawang merah, sama halnya apabila curah hujan tinggi dapat menyebabkan tanaman menjadi busuk (Putra G. M. & Faiza, 2022). Oleh karena itu, perlu lingkungan budidaya bawang merah yang terkontrol dengan sistem IoT agar memudahkan petani untuk melakukan pemupukan dengan tepat waktu, tepat dosis, tepat jenis dan tepat cara. Selain itu, Sistem IoT ini memungkinkan penyiraman dilakukan secara tepat waktu dan dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, tanpa pemborosan air (Nanda *et al.*, 2024).

Seiring dengan perkembangan era modern, peran IoT (*Internet of Things*) menjadi sangat penting untuk beradaptasi dan mengubah pendekatan dalam memenuhi kebutuhan tanaman. Ketidakpastian cuaca, seperti musim hujan dan kemarau yang sulit diprediksi di daerah tropis, menjadikan IoT sebagai solusi efektif untuk mengontrol tanaman agar mendapatkan lingkungan sesuai dengan syarat tumbuh, sehingga dapat berproduksi optimal dan mencegah dari serangan hama dan penyakit. Ontowirjo *et al.*, (2018) menyatakan dengan adanya IoT dapat memaksimalkan pengontrolan suhu dan kelembaban dari jarak jauh yang dapat dilakukan dimasa saja dan kapan saja. Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah menjadikan Desa Gampong Ladang sebagai pusat percontohan budidaya bawang merah di Aceh Barat, serta meningkatkan kemampuan anggota kelompok tani dalam budidaya, manajemen produksi bawang merah dengan teknologi terkini berbasis IoT.

METODE

Kegiatan pengabdian ini dilakukan di Desa Gampong Ladang, Kecamatan Samatiga Kabupaten Aceh Barat Provinsi Aceh. Kegiatan ini dilakukan dengan beberapa metode diantaranya sosialisasi, praktik budidaya bawang merah, penerapan teknologi IoT dan evaluasi kegiatan.



Gambar 1. Lokasi Pengabdian

Sosialisasi Budidaya Bawang Merah dan Kegunaan IoT

Kegiatan dimulai dengan sesi penyuluhan yang bertujuan untuk memperkenalkan konsep dasar mengenai pertanian berkelanjutan, serta tantangan yang dihadapi dalam budidaya bawang merah tradisional. Materi sosialisasi mencakup pemaparan tentang pentingnya pengelolaan sumber daya alam yang efisien, seperti air dan tanah, serta peran teknologi dalam mengoptimalkan produksi pertanian. Penjelasan mengenai IoT sebagai solusi teknologi terkini yang dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam budidaya bawang merah diberikan dengan cara yang mudah dipahami oleh petani.

Praktik Budidaya Bawang Merah

Metode kegiatan praktik di lahan dalam pendampingan budidaya bawang merah dengan aplikasi IoT (*Internet of Things*) dirancang untuk memberikan pengalaman langsung kepada petani dalam mengaplikasikan teknologi IoT dalam proses budidaya. Praktik ini bertujuan agar petani dapat lebih memahami penerapan teknologi secara praktis. Berikut adalah tahapan metode kegiatan yang dilaksanakan:

1. Pemilihan Lokasi dan Persiapan Lahan

Lahan yang dipilih harus memenuhi kriteria tertentu, seperti ketersediaan air yang cukup, aksesibilitas, serta kondisi tanah yang mendukung pertumbuhan bawang merah. Sebelum memulai praktik, petani diberikan pelatihan mengenai persiapan lahan, termasuk teknik pengolahan tanah yang ramah

lingkungan, pemupukan yang tepat, serta persiapan irigasi yang efisien.

2. Penanaman dan Pemeliharaan Bawang Merah

Praktik Lapang budidaya bawang merah (*Allium cepa* L.) dilakukan oleh kelompok tani dan mahasiswa, di berikan praktik langsung seperti pemilihan benih, penanaman, pemupukan, pengairan, serta pengendalian hama dan penyakit.

3. Pemasangan Perangkat dan Penerapan IoT di Lahan Pertanian

Tim pendamping mengajarkan petani cara memasang sensor-sensor IoT, seperti sensor kelembaban tanah, suhu, cahaya, dan kelembaban udara, yang akan memberikan data real-time terkait kondisi yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman bawang merah. Kemudian kelompok tani diberikan pemahaman dalam pembacaan data serta pengoperasian sistem IoT dari handphone android untuk memantau efektivitasnya dalam mendukung pertumbuhan tanaman.

Rancangan Evaluasi Kegiatan Pengabdian Masyarakat

Evaluasi kegiatan pengabdian masyarakat bertujuan untuk menilai efektivitas dan keberhasilan kegiatan, untuk mengetahui sejauh mana pemahaman dan keterampilan petani terhadap teknologi yang telah diterapkan serta untuk mengidentifikasi aspek-aspek yang perlu diperbaiki di masa depan. Adapun kegiatan ini dievaluasi saat sebelum dan sesudah dilaksanakan kegiatan :

1. Evaluasi formatif dilakukan pada awal kegiatan, setelah dilaksanakannya sosialisasi budidaya bawang merah dan IoT, dilakukan dengan memberikan kuis untuk meninjau pengetahuan dasar masyarakat dan sejauh mana program telah tercapai.
2. Evaluasi sumatif dilakukan pada akhir kegiatan untuk menilai keberhasilan dan efektivitas apakah tujuan kegiatan telah tercapai sesuai dengan hasil yang diharapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan pada bulan Juni – Desember 2024 di Gampong Ladang, Aceh Barat. Program ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada para petani mengenai cara-cara yang lebih efisien dan ramah lingkungan dalam mengelola usaha pertanian bawang merah dengan penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT). Kegiatan ini juga melibatkan berbagai stakeholder terkait, termasuk Badan Penyuluh Pertanian, Mantri Tani, dan Dinas Pertanian, yang memiliki peran kunci dalam mendukung implementasi teknologi ini di Aceh Barat.

Sosialisasi Budidaya Bawang Merah

Kegiatan pengabdian masyarakat diawali dengan sosialisasi, *pre-test* dan evaluasi formatif (awal). Kegiatan ini berjalan dengan baik dan sangat interaktif. Masyarakat antusias mengikuti penjelasan tentang langkah-langkah budidaya bawang merah, termasuk pengolahan lahan, penanaman, pemeliharaan, serta pemupukan menggunakan dolomit dan pupuk yang tepat baik secara organik dan non organik. Setelah sosialisasi kelompok tani diminta mengisi kuis tentang pengetahuan awal mengenai budidaya bawang merah dan kaitannya dengan *Internet of Things* (IoT).

Hasil kuis (evaluasi formatif) pada Tabel 1, diperoleh data bahwa sebanyak 90% responden belum pernah mendengar tentang penggunaan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam sektor pertanian. Temuan ini menunjukkan rendahnya tingkat literasi teknologi di kalangan petani setempat, khususnya terkait dengan pemanfaatan teknologi digital untuk mendukung praktik pertanian presisi.

Padahal, penerapan IoT dalam pertanian telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, pemantauan kondisi tanaman secara real-time, serta pengambilan keputusan berbasis data

Tabel 1. Hasil Evaluasi Formatif Sebelum Kegiatan Pengabdian Masyarakat

No.	Uraian	Ya (%)	Tidak (%)
1.	Apakah Anda pernah mendengar tentang penggunaan teknologi <i>Internet of Things</i> (IoT) dalam pertanian.	10%	90%
2.	Apakah Anda merasa kesulitan dalam mengelola irigasi atau pengendalian kelembapan tanah pada tanaman bawang merah	87%	13%
3.	Apakah Anda mengetahui cara mengukur kelembapan tanah dan suhu yang sesuai untuk tanaman bawang merah	15%	85%
4.	Apakah Anda mengetahui sistem irigasi yang dapat menghemat penggunaan air untuk budidaya bawang merah	20%	80%
5.	Apakah Anda merasa perlu mendapatkan pelatihan atau pendampingan terkait budidaya bawang merah berkelanjutan dan penggunaan teknologi dalam pertanian	100%	0%

Sebanyak 87% kelompok tani di Gampong Ladang masih mengalami kesulitan dalam mengelola irigasi pada tanaman bawang merah. Hal tersebut dikarenakan jenis tanah dan sifat fisik tanah serta faktor iklim dan keadaan topografi setempat, dimana lahan berpasir (pesisir) yang memiliki karakteristik tanah tidak optimal seperti pH rendah serta kandungan mikroba yang berperan dalam kesuburan tanah (Rizqi *et al.*, 2019). Kemudian sebesar 85% masih belum mengerti cara mengukur kelembapan tanah dan suhu yang sesuai untuk tanaman bawang merah, serta 80% tidak mengetahui bahwa keberadaan

sistem irigasi dapat menghemat penggunaan air.

Hasil evaluasi awal ini mencerminkan perlu adanya pendampingan terkait budidaya bawang merah untuk meningkatkan pengetahuan serta keterampilan dalam menerapkan teknologi yang dapat mendukung pertanian yang lebih efisien. Azhar *et al.*, (2024) juga menyatakan bahwa pentingnya mengedukasi teknologi sensor berbasis IoT agar kelembapan tanah, suhu, dan sistem irigasi lebih efisien, dan membantu petani dalam mengatasi tantangan yang ada.



Gambar 2. Sosialisasi Budidaya Bawang Merah dan IoT

Kegiatan sosialisasi diakhiri dengan sesi tanya jawab, petani mengungkapkan pendapat dan tantangan, kemudian saling berdiskusi bersama tim pengabdian dan memperoleh solusi praktis. Kegiatan ini menjadikan sosialisasi sangat efektif dan memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang cara-cara modern dalam mengelola budidaya bawang merah.

Praktik Budidaya Bawang Merah

Kegiatan dilanjutkan dengan praktik budidaya bawang merah dilahan masyarakat.

Masyarakat bergotong royong membajak dan mencangkul tanah untuk memperbaiki struktur tanah, kemudian membuat bedengan dengan lebar sekitar 80-100 cm dan tinggi 20-30 cm untuk memastikan tanah tidak tergenang air dan meningkatkan aerasi serta drainase.

Kegiatan ini dilanjutkan dengan memberi dolomit dan pemupukan, hal ini dilakukan untuk meningkatkan pH tanah. Tanah yang terlalu asam atau basa dapat menghambat penyerapan nutrisi, yang berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman (Ilham *et al.*, 2019).



Gambar 3. Pengolahan Lahan Dan Pengapuran

Kegiatan dilanjutkan dengan penanaman bawang merah, dimulai dari pemilihan bibit unggul yang berkualitas, menentukan jarak tanam sekitar 15-20 cm antar umbi, dengan kedalaman sekitar 2-3 cm untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Selanjutnya berdasarkan Purwanti *et al.*, (2020) pemupukan dilakukan tiga tahap dengan berbagai jenis pupuk (SP36, Urea, NPK, Kamas, DAP, ZA, KCL), yang disebar di atas bedengan dan ditutup setelahnya. Jenis dan takaran pupuk yang digunakan pada pemupukan pertama yang dilakukan setelah tanam, digunakan pupuk SP 36 sebanyak 90 gram per bedeng (setara dengan 300 kg per hektar), Urea sebanyak 18 gram per bedeng (60

kg per hektar), dan NPK sebanyak 60 gram per bedeng (200 kg per hektar). Selanjutnya, pada pemupukan kedua yang dilakukan 15 hari setelah tanam, digunakan Urea sebanyak 18 gram per bedeng (60 kg per hektar), Kamas sebanyak 36 gram per bedeng (120 kg per hektar), DAP sebanyak 24 gram per bedeng (80 kg per hektar), ZA sebanyak 30 gram per bedeng (100 kg per hektar), dan NPK sebanyak 60 gram per bedeng (200 kg per hektar). Terakhir, pada pemupukan ketiga, yang dilakukan 25 hingga 30 hari setelah tanam, digunakan KCL sebanyak 36 gram per bedeng (120 kg per hektar), DAP sebanyak 36 gram per bedeng (120 kg per hektar), dan ZA sebanyak 36 gram per bedeng (120 kg per hektar)



Gambar 4. Penanaman dan Pemeliharaan Bawang Merah



Tahapan kegiatan dilanjutkan dengan pemeliharaan tanaman budidaya yang mencakup penyiraman dua kali sehari, penyulaman untuk menggantikan tanaman yang gagal tumbuh, penyiangan gulma secara manual, serta pembumbunan guna menutup akar dan memperkuat posisi tanaman. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan berdasarkan prinsip *Pengendalian Hama Terpadu* (PHT) secara kimiawi, dengan penggunaan fungisida Propiconazole 25% EC untuk mengatasi serangan penyakit layu fusarium.

Panen dilakukan pada usia tanaman 63–70 hari setelah tanam, ditandai dengan gejala fisiologis seperti daun yang mulai menipis, mengering,

dan rebah sekitar 60%, serta umbi yang telah mengeras dan berwarna merah.

Penerapan Teknologi IoT

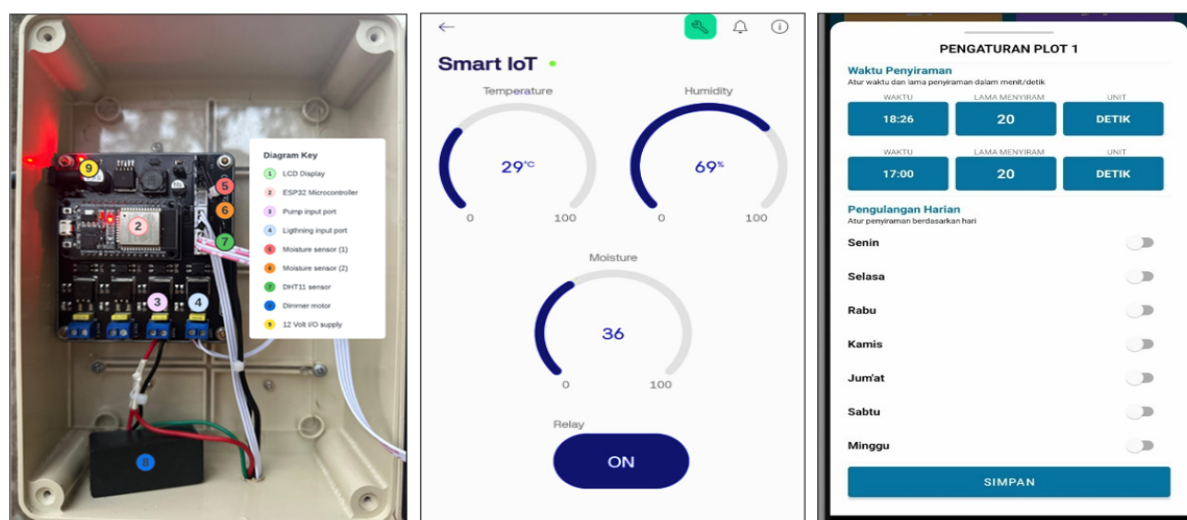
Persiapan pembuatan sistem *Internet of Things* (IoT) di lahan dimulai dengan survei lokasi untuk menentukan titik pemasangan sensor dan perangkat pendukung lainnya, tahap ini penting untuk memastikan jangkauan sinyal yang stabil serta akses terhadap sumber daya seperti listrik. Selain itu, dilakukan kalibrasi alat dan pengujian awal guna menjamin akurasi data yang akan dikumpulkan, seperti suhu, kelembapan udara dan tanah. Persiapan ini menjadi dasar penting dalam menjamin keberhasilan implementasi IoT yang efektif dan berkelanjutan dalam sistem pertanian.



Gambar 5. Instalasi Sistem Irigasi Sprinkle Pada Lahan Bawang Merah

Dalam sosialisasi ini, petani diajarkan mengenal kompoenen alat dan cara instalasi sensor suhu dan kelembaban berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk memantau kondisi tanaman secara real-time melalui handphone di lokasi pertanian. Hal yang disampaikan kepada masyarakat yakni komponen berikut : (1) LCD Display: Menampilkan informasi mengenai suhu, kelembapan udara, dan tingkat kelembapan tanah. (2) Mikrokontroler ESP32: Bertindak sebagai unit kontrol utama yang mengelola data dari sensor dan mengendalikan berbagai elemen dalam sistem. (3) Pompa: Komponen sistem irigasi yang berfungsi untuk mengalirkan air dari reservoir ke unit penyemprot. (4) Sistem Pencahayaan: Menyusun dan mengatur sistem pencahayaan yang digunakan dalam prototipe. (5) Sensor Kelembapan Tanah (5, 6): Mengukur

kelembapan tanah pada berbagai titik di dalam sistem. (6) Sensor DHT11: Mengukur suhu dan kelembapan udara yang kemudian ditampilkan pada layar LCD. (7) Motor Dimmer: Mengatur aktivitas pompa dan mengontrol aliran air secara manual dalam sistem. (8) Input Daya 12V: Menyediakan sumber daya yang dibutuhkan untuk pengoperasian sistem. Melalui pelatihan ini, petani juga diberikan pemahaman tentang cara membaca dan menganalisis data yang diperoleh dari sensor tersebut. Selain itu, *Internet of Things* (IoT) juga digunakan dalam penyiraman otomatis, di mana sistem irigasi berbasis IoT dapat disesuaikan dengan kondisi tanah yang tercatat oleh sensor. Teknologi ini membantu petani dalam menjalankan pertanian presisi yang lebih efisien dan berkelanjutan (Misbahuddin *et al.*, 2024).



Gambar 6. Perangkat Sistem IoT

Teknologi IoT ini berkaitan erat dengan cara pemeliharaan tanaman, dimana petani dapat memonitor kelembapan tanah secara real-time dan memperoleh data langsung yang

dapat digunakan untuk menentukan waktu yang tepat untuk menyiram tanaman (Wijaya *et al.*, 2024). Kegiatan pemeliharaan bawang merah dapat di monitoring melalui handphone

android. Jika nilai kelembaban tanah dibawah ambang batas maka pompa air dapat dinyalakan melalui aplikasi IoT di Android dengan mengklik “on” maka sprinkle akan mengeluarkan air untuk menyirami tanaman bawang merah. Sejalan dengan D.E. Putra *et al.*, (2024) bahwa sensor kelembaban tanah yang terhubung ke platform IoT akan memantau tingkat kelembaban tanah secara real-time dan mengaktifkan penyiraman secara otomatis saat kelembaban terdeteksi rendah. Hal ini dapat mengurangi pemborosan air dan memastikan tanaman mendapatkan kelembaban yang sesuai dengan kebutuhan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air (Azam *et al.*, 2023).

Sistem IoT pada kegiatan ini dapat diatur waktu dan lama penyiraman, serta pengulangan penyiraman sesuai kebutuhan tanaman, sehingga penggunaan air menjadi lebih efisien dan hasil pertanian lebih optimal. Hasani & Wulandari, (2023) juga berpendapat bahwa sistem IoT memiliki potensi untuk memberikan manfaat yang signifikan bagi

pengguna khususnya bagi pemilik atau pengelola tanaman dengan menyediakan solusi penyiraman dari jarak jauh dan secara otomatis yang terjadwal, harapannya tidak hanya meningkatkan produktivitas bawang merah, namun juga sebagai landasan untuk pengembangan sistem otomatisasi penyiraman tanaman yang lebih canggih.

Kegiatan diakhiri dengan evaluasi sumatif pada Tabel 2, secara umum menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat terbantu dalam memantau kondisi tanaman bawang merah secara lebih efisien, baik dari kelembaban suhu dan pengontrolan penyiraman. Sebanyak 87% masyarakat merasa bahwa pelatihan penggunaan sensor kelembaban dan suhu berbasis IoT sangat membantu dalam memantau kondisi tanaman bawang merah secara lebih efisien. Hal ini sejalan Widodo *et al.*, (2024) berpendapat bahwa pemantauan yang lebih baik terhadap suhu dan kelembapan dapat meningkatkan hasil pertanian dengan meminimalkan kesalahan dalam pengelolaan air dan nutrisi.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Sumatif Setelah Kegiatan Pengabdian Masyarakat

No.	Uraian	Cukup Membantu (%)	Membantu (%)	Sangat Membantu (%)
1.	Sejauh mana pelatihan tentang penggunaan sensor suhu dan kelembapan berbasis IoT membantu Anda dalam memantau kondisi tanaman bawang merah secara lebih efisien?	3%	10%	87%
2.	Apakah penerapan teknologi IoT dalam sistem irigasi membantu Anda mengelola penggunaan air secara lebih hemat dan efektif di lahan bawang merah?	2%	8%	90%
3.	Sejauh mana penggunaan teknologi IoT untuk memantau kelembapan tanah membantu Anda mengetahui kapan tanaman bawang merah membutuhkan penyiraman?	7%	70%	23%
4.	Secara keseluruhan, sejauh mana penerapan teknologi IoT dalam budidaya bawang merah berkelanjutan membantu meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha pertanian Anda?	0%	0%	100%

Penerapan IoT dalam sistem irigasi juga menunjukkan hasil yang sangat positif, dimana 90% masyarakat menyatakan bahwa sistem

irigasi berbasis IoT dapat membantu mengelola penggunaan air. Hasil ini sesuai Nanda *et al.*, (2024) bahwa sistem irigasi berbasis IoT dapat

lebih menghemat air, hal ini penting untuk menghadapi tantangan perubahan iklim dan kelangkaan air. Selain itu, sebesar 70% masyarakat terbantu selama penggunaan IoT karena dapat membantu dalam menentukan waktu yang tepat untuk penyiraman dan dapat dikendalikan dari jarak yang jauh.

Hasil dari evaluasi ini juga menunjukkan penerapan IoT 100% sangat membantu dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha pertanian. Selama kegiatan dilahan, IoT yang diterapkan belum cukup stabil karena lokasi lahan budidaya bawang merah berada di pedesaan sehingga akses internet yang terbatas atau tidak stabil dapat menjadi masalah besar dalam penerapan teknologi ini. Tanpa koneksi internet, sensor dan perangkat IoT tidak dapat berfungsi secara optimal, yang akan mengurangi efektivitas dan efisiensi dari sistem yang diterapkan (Sihite et al., 2025).

KESIMPULAN

Sosialisasi budidaya bawang merah berbasis *Internet of Things* (IoT) telah berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat, khususnya kelompok tani dalam pemantauan kondisi tanaman, pengaturan suhu, kelembapan, serta efisiensi penggunaan air. Keberhasilan penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) di lahan budidaya bawang merah terbukti mampu memperbaiki pengaturan irigasi, serta produktivitas tanaman, sehingga menjadi solusi inovatif yang efektif dalam mendukung pertanian bawang merah yang modern, efisien, dan berkelanjutan. Hasil evaluasi akhir menunjukkan 87% dan 90% masyarakat merasa bahwa penggunaan air lebih hemat dan efektif dengan sistem irigasi berbasis IoT, serta 100% masyarakat sadar bahwa kegiatan ini tidak hanya mengoptimalkan hasil pertanian bawang merah tetapi juga memberikan manfaat jangka panjang dalam meningkatkan kesejahteraan petani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pengabdian masyarakat merupakan Pendanaan Hibah Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Masyarakat (DRTPM) Tahun Anggaran 2024. Kami mengucapkan terima kasih kepada semua

pihak yang terlibat dalam pelaksanaan Pengabdian Kemitraan Masyarakat (PKM).

DAFTAR PUSTAKA

- Azam, I. A., Pujiharsono, H., & Indriyanto, S. (2023). Sistem irigasi tetes menggunakan sensor kelembapan tanah yl-69 berbasis internet of things (IoT). *Teodolita: Media Komunikasi Ilmiah di Bidang Teknik*, 24(1), 65-73. <https://doi.org/10.53810/jt.v24i1.477>
- Azhar, R., Saeppani, A. S. A., & Sofiyan, Y. S. Y. (2024). Pemanfaatan teknologi internet of things (IOT) pada bidang pertanian. *Jurnal Riset Teknik Informatika*, 1(2), 25-30.
- Bagaskara, K., Mahmudi, A., & Agus Pranoto, Y. (2023). Sistem kontrol dan monitoring pada tanaman bawang merah berbasis IoT. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 873-880. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6177>
- D.E. Putra., Rosman, E., Flomina, K., Hasanah, M., & Salam, R. I. (2024). Sistem penyiraman otomatis pada pembibitan pre-nursery kelapa sawit berbasis internet of things. *Jurnal Teknoif Teknik Informatika Institut Teknologi Padang*, 12(2), 131-138.
- Hasani, M. I., & Wulandari, S. (2023). Implementasi Internet Of Things (IoT) pada sistem otomatisasi penyiraman tanaman berbasis mobile. *ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics*, 5(3), 149-161. <https://doi.org/10.28926/ilkomnika.v5i3.573>
- Ilham, F., Prasetyo, T. B., & Prima, S. (2019). Pengaruh pemberian dolomit terhadap beberapa sifat kimia tanah gambut dan pertumbuhan serta hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Solum*, 16(1), 29-39. <https://doi.org/10.25077/jsolum.16.1.29-39.2019>
- Misbahuddin, Sukartono, Aryana, I. G. P. M., Faturrahman, & Jafar, S. R. (2024). Menumbuhkan kesadaran petani: Promosi cara mengintegrasikan pertanian cerdas dalam pertanian konservasi. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7(1), 179-185.

- Nanda, A. P., Jeprianto, J., & Mahdi, M. I. (2024). Sistem otomatis penyiraman tanaman berbasis sensor kelembapan tanah untuk peningkatan produktivitas pertanian. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 15(4), 764-774.
- Ontowirjo, F. Y., Poekoel, V. C., Manembu, P. D., & Robot, R. F. (2018). Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Ruangan Pengering Berbasis Web. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(3), 331-338.
- Purwanti, Y., Hawayanti, E., & Sulistiono, A. (2020). Pemanfaatan limbah baglog dan pupuk NPK pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 15(1), 50-56.
- Putra, E. A. S., Witjaksono, R., Harsoyo, & BCA, B. (2016). Peran ketua kelompok tani dalam adopsi teknologi budidaya bawang merah di lahan pasir pantai Kecamatan Sanden Kabupaten Bantul. *Agro Ekonomi*, 27(2), 150-164.
- Putra, G. M., & Faiza, D. (2022). Pengendali suhu, kelembaban udara, dan intensitas cahaya pada greenhouse untuk tanaman bawang merah menggunakan Internet Of Things(IOT). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3), 11404-11419.
- Rizqi, M., Yasar, M. Y., & Jayanti, D. S. (2019). Analisis kebutuhan air irigasi menggunakan cropwat 8.0 pada daerah Irigasi Krueng Jreu Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(4), 412-421.
- Serambinews. (2022). Aceh akan tingkatkan produksi bawang dan cabai, rencanakan bangun cold storage. Serambinews.com. <https://aceh.tribunnews.com/2022/11/17/aceh-akan-tingkatkan-produksi-bawang-dan-cabai-rencanakan-bangun-cold-storage>. Diakses pada 10 Oktober 2024.
- Sihite, M., (2025). Inovasi pengendalian suhu dan kelembaban pada budidaya jamur melalui implementasi Internet of Things (IoT). *Indonesian Journal of Media Informatics*, 1(1), 44-52.
- Widodo, B., Sastrawan, U., Kuntari, W., & Sayekti, A. (2024). Peningkatan Kesadaran Urban Farming dan Pemanfaatan Teknologi IoT Melalui Workshop Inovatif di SMKS Bhinneka Karya 5 Boyolali. *Jurnal Abdimas ADPI Sains dan Teknologi*, 5(3), 19-26.
- Wijaya, S., Samsumar, L. D., & Efendi, M. M. (2024). Perancangan sistem monitoring kelembapan dan penyiraman otomatis tanaman jagung berbasis Internet Of Things (IoT). *Journal of Computer Science and Information Technology*, 1(4), 267-276.
- Yanuarti, A. R., & Afsari, M. D. (2016). Profil komoditas barang kebutuhan pokok dan barang penting komoditas bawang merah. *Direktorat Jenderal Perdagangan Dalam Negeri Kementerian Perdagangan*. Jakarta (ID).