

Pemanfaatan *internet of things* (iot) untuk monitoring tumbuh kembang tanaman anggrek

Gunawan Budi Sulistyó*, Lina Ayu Safitri, Sri Kiswati, Bayu Kresna Adjie, Muhammad Naufal Zul Fauzi

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Yogyakarta, Indonesia

*) Korespondensi (e-mail: gunawan.gnw@bsi.ac.id)

Received: 5-November-23; Revised: 21-December-23; Accepted: 25-December-23

Abstract

The Women Farmers Group (KWT) is a medium for empowering the community, especially women, to utilize their land to make it valuable and productive. They are expected to be able to open and create green open spaces to cultivate plants, both food sources and ornamental plants, one of which is orchids. The increasing development of technology makes it easier to monitor plant growth and development, including the Internet of Things (IoT). IoT (Internet of Things) technology is used by utilizing sensors from connected electronic devices to monitor plant growth and development automatically. By using this system, it is hoped that those cultivating ornamental plants will get many benefits, such as efficient use of water and saving time.

Keywords: Internet of Things, Monitoring, Plant growth and development

Abstrak

Kelompok Wanita Tani (KWT) merupakan wadah pemberdayaan masyarakat khususnya perempuan untuk memanfaatkan lahannya agar bernilai dan produktif. Mereka diharapkan mampu membuka dan menciptakan ruang terbuka hijau untuk budidaya tanaman, baik sumber pangan maupun tanaman hias, salah satunya anggrek. Perkembangan teknologi yang semakin meningkat memudahkan pemantauan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk Internet of Things (IoT). Teknologi IoT (Internet of Things) digunakan dengan memanfaatkan sensor dari perangkat elektronik yang terhubung untuk memantau pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara otomatis. Dengan menggunakan sistem ini diharapkan mereka yang membudidayakan tanaman hias mendapatkan banyak manfaat, seperti efisiensi penggunaan air dan penghematan waktu.

Kata kunci: *Internet of Things*, Monitoring, Tumbuh kembang tanaman

How to cite: Sulistyó, G. B., Safitri, L. A., Kiswati, S., Adjie, B. K., & Fauzi, M. N. Z. (2023). Pemanfaatan Internet of Things (IOT) untuk Monitoring Tumbuh Kembang Tanaman Anggrek. *Penamas: Journal of Community Service*, 3(2), 95–106. <https://doi.org/10.53088/penamas.v3i2.762>

1. Pendahuluan

Kelompok wanita tani memiliki peran sebagai wadah dalam memberikan pengalaman – pengalaman terutama dibidang pertanian (Margayaningsih, 2020; Muizu et al., 2019). Dimana kelompok ini bisa menjadi sarana masyarakat untuk saling bekerjasama dalam memaksimalkan potensi pertanian yang ada. Salah satu tujuan dibentuknya KWT (Kelompok Wanita Tani) adalah untuk meningkatkan perekonomian daerah melalui pemanfaatan pekarangan yang dapat digunakan untuk

menanam berbagai jenis tanaman baik tanaman pangan maupun tanaman hias (Nurmayasari & Ilyas, 2014).

KWT (Kelompok Wanita Tani) merupakan kelompok yang anggotanya terdiri dari para perempuan yang melakukan kegiatan usaha dibidang pertanian. Seperti pemanfaatan lahan perkarangan untuk tanaman pangan maupun tanaman hias. Kelompok ini dibentuk dengan tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan anggotanya melalui berbagai kegiatan program pemberdayaan yang bernilai ekonomi (Nurfadilah, n.d.)

Kelompok Wanita Tani Indah Lestari berlokasi di Dusun Tampir Kulon Kecamatan Candimulyo Kabupaten Magelang. KWT Indah Lestari menjadi Mitra kegiatan PM kami karena KWT ini memiliki salah satu unit usaha berupa pemberdayaan tanaman hias berupa tanaman anggrek. Dalam pengelolaan tanaman dikebun selama ini proses pengelolaan dan pemeliharaan masih dilakukan secara manual. Seperti penyiraman yang dilakukan oleh para anggota dengan memberlakukan jadwal / piket per orang. Kondisi ini membuat tumbuh kembang tanaman kadang kurang terkontrol dan kurang maksimal diakibatkan kurang tertakarnya air yang digunakan untuk menyiram bahkan jika ada anggota yang terlupa dalam menjalankan piketnya. Melihat latar belakang tersebut, dilakukanlah kegiatan Pengabdian Masyarakat Skema Program Kemitraan Masyarakat ini dengan mengadakan penyuluhan mengenai Pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) untuk monitoring tumbuh kembang tanaman anggrek di KWT Indah Lestari yang berlokasi di Tampirkulon, Kec. Candimulyo, Kab. Magelang.

Internet of Things (IoT) merupakan perkembangan dari keilmuan yang menjanjikan untuk mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor kecerdasan dan kepintaran yang bekerjasama lewat jaringan internet menurut (Novianto et al., 2021) Selay et al. (2022) menjelaskan *Internet of Things* merupakan sebuah teknologi canggih yang merujuk pada *devide system* yang terhubung satu sama lain dengan internet yang bisa berbagi data sehingga bertujuan untuk memudahkan komunikasi, mengendalikan, menghubungkan dan bertukar data melalui perangkat lain selama terhubung dengan internet. Adanya IoT ini mampu membantu manusia dalam kehidupan sehari – hari.

2. Metode Pengabdian

Kegiatan Pengabdian Masyarakat dilakukan untuk membantu meningkatkan produktivitas anggota KWT Indah Lestari yang berlokasi di Dusun Tampir Kulon Rt 06 Rw 02 Desa Tampirkulon Kecamatan Candimulyo, Kabupaten Magelang.

Metode pengabdian masyarakat ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan

Tahap awal yang dilakukan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah dengan melakukan pendekatan terhadap mitra. Mitra kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah KWT Indah Lestari Magelang. Pada tahap ini diperoleh analisa situasi mitra. Agar program pelatihan dapat berjalan lancar maka sebelum proses pelatihan dan pendampingan ini dilaksanakan maka akan dilakukan kegiatan pra program berupa sosialisasi kepada pihak Kelompok Wanita Tani yang berlokasi di Dusun Tampir Kulon Rt 06 Rw 02 Desa Tampirkulon Kecamatan Candimulyo, Kabupaten Magelang. Jawa Tengah mengenai pelatihan yang akan diadakan serta persiapan peralatan dan perlengkapan yang dibutuhkan peserta / anggota mitra.

Setelah melakukan pendekatan terhadap mitra serta analisa situasi mitra, kemudian tahap selanjutnya adalah mengumpulkan informasi melalui kegiatan wawancara terhadap mitra KWT Indah Lestari Magelang. Wawancara dilakukan kepada para anggotanya. Dari wawancara tersebut didapatkan informasi dan permasalahan yang dihadapi oleh mitra.

Tahap berikutnya merupakan tahap solusi dan pelatihan. Tahapan ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisa Permasalahan dan Solusi

| Permasalahan | Solusi yang ditawarkan | Metode Pelaksanaan | Tahapan yang dilakukan |
|---|--|---|---|
| <p>Anggota mitra mengalami permasalahan dalam proses penyiraman masih menggunakan cara manual dimana setiap anggota diberi jadwal setiap harinya. Kondisi ini kadang membuat tanaman tidak maksimal dalam proses pertumbuhan karena terjadi kelupaan dalam penyiraman. Banyaknya air yang disiramkan kadang tidak tertakar dan kebanyakan sehingga mengakibatkan pengaruh ke kelembapan tanahnya.</p> | <p>Pelatihan dan Pendampingan Penggunaan IoT Pada Tanaman di KWT Indah Lestari</p> | <p>Mengadakan Pelatihan dan Pendampingan IoT Pada Tanaman di KWT Indah Lestari.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mempersiapkan materi yang akan diberikan, memastikan tempat dan fasilitas pendukung lainnya tersedia. 2. Memberikan sosialisasi terkait sistem IoT (<i>Internet of Things</i>). 3. Dilakukan implementasi dan praktik secara langsung mengenai penerapan IoT (<i>Internet of Things</i>) pada tanaman. |

Evaluasi pelaksanaan program merupakan tahapan terakhir yang dilakukan setelah pelatihan penggunaan program IoT dan pengaplikasian pada tanaman. Kegiatan evaluasi ini dilakukan dengan memberikan kuesioner untuk mengetahui

bagaimana tanggapan dan respon mitra terhadap kegiatan yang sudah dilakukan. Dari hasil kuesioner yang diberikan didapatkan hasil sebagai mana Tabel 2.

Tabel 2. Evaluasi Pelaksanaan Kegiatan

| No | Keterangan |
|----|---|
| 1 | Terkait informasi mengenai kegiatan pada saat pelaksanaan kegiatan PM, Materi PM dan sarana prasarana yang diberikan 57% mitra merasa puas. |
| 2 | Mengenai tema kegiatan PM 64% mitra merasa sangat puas dengan pelatihan penggunaan IoT pada tanaman yang diberikan karena dengan pelatihan ini kemampuan dan pemahaman mengenai pengelolaan tanaman meningkat dengan memanfaatkan IoT (<i>Internet of Things</i>) pada tanaman. |
| 3 | Kegiatan ini memberikan manfaat, wawasan dan ketrampilan kepada mitra sehingga para anggota kelompok tani mulai mampu mengimplementasikan dan praktik secara langsung mengenai penggunaan IoT (<i>Internet of Things</i>) pada tanaman. Dengan adanya sistem ini, para anggota KWT akan mendapatkan manfaat seperti efisiensi penggunaan air dan penghematan tenaga kerja. Mereka dapat memantau kondisi tanaman secara <i>real-time</i> melalui aplikasi atau platform online, serta menerima pemberitahuan jika ada kondisi yang membutuhkan tindakan |

Berdasarkan metode pengabdian yang dilakukan hasil yang ingin dicapai dalam kegiatan ini sebagai mana Tabel 3.

Tabel 3. Capaian Kegiatan

| Kegiatan | Capaian |
|--|---|
| Pelatihan penggunaan IoT Pada Tanaman di KWT Indah Lestari | Anggota KWT Indah Lestari memiliki pengetahuan tentang penggunaan dan pemanfaatan IoT (<i>Internet of Things</i>) untuk tanaman. |
| Melakukan Pelatihan, Praktek dan Pendampingan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Anggota KWT mampu menemukan, menganalisis dan memberikan solusi terhadap permasalahan yang mungkin muncul saat kegiatan PKM / pelatihan. 2. Anggota KWT mampu memberikan masukan-masukan untuk pengembangan tumbuh kembang tanaman. |

3. Hasil Pengabdian

Hasil kegiatan

Dari hasil kegiatan pengabdian masyarakat dengan menggunakan Internet of Things (IoT) untuk Monitoring Tumbuh Kembang Tanaman Anggrek diperoleh hasil secara kuantitatif sebagai berikut.

1. Kondisi peningkatan kesehatan pada tanaman.

Informasi sebelum dan sesudah menerapkan sistem, seperti pertumbuhan tanaman, perkembangan jumlah bunga, dan tingkat kelangsungan hidup

tanaman, tetapi hasilnya belum menunjukkan peningkatan yang signifikan karena waktu penelitian yang singkat dan pertumbuhan tanaman anggrek yang lambat.



Gambar 2. Kondisi awal tanaman anggrek

2. Efisiensi dalam penggunaan air

Pengukuran penggunaan air sebelum dan setelah sistem diterapkan bertujuan untuk menunjukkan penurunan dalam konsumsi air. Meskipun anggrek memiliki kebutuhan air yang rendah, sehingga belum ada peningkatan yang signifikan dalam efisiensi penggunaan air.

3. Data lingkungan

Pengukuran suhu tanah, kelembapan tanah (pH tanah), suhu udara, dan perbandingannya sebelum dan setelah sistem diterapkan.

Berikut adalah data yang diperoleh selama kegiatan pengamatan :

Tabel 4 Kondisi suhu tanah, ph tanah dan suhu udara

| Hari ke - | Suhu tanah | Ph tanah | Suhu udara |
|-----------|-------------------|----------|------------|
| 1 | 24 ⁰ C | 79% | 96% |
| 5 | 25 ⁰ C | 80% | 98% |
| 10 | 25 ⁰ C | 80% | 98% |
| 15 | 26 ⁰ C | 88% | 100% |
| 20 | 26 ⁰ C | 88% | 100% |
| 25 | 24C | 79% | 96% |
| 30 | 24 ⁰ C | 79% | 96% |



Gambar 3. Pengukuran LCD

4. Hemat Biaya

Perbandingan penggunaan biaya perawatan sebelum dan setelah menggunakan IoT sebagai berikut :

- a. Sebelum menggunakan system IoT : terdapat tiga orang secara bergiliran menyiram tanaman dua kali dalam seminggu.
- b. Setelah menggunakan sistem IoT: cukup satu orang yang melakukannya.

Sementara hasil Kualitatif sebagai berikut

1. Kepuasan pemakai

Mitra dalam hal ini anggota KWT Indah Lestari merasakan kemudahan dalam penggunaan sistem dalam merawat tanaman. Berdasarkan evaluasi dan survey yang dilakukan kepuasan pengguna mencapai 85%.

2. Perubahan dalam praktik perawatan tanaman

Adanya perubahan dalam perawatan tanaman dari sistem konvensional dengan menyiram dan memberi nutrisi secara berkala dengan kondisi syarat yang ditentukan. Setelah penerapan untuk perawatan sangat terbantu dengan adanya sistem otomatisasi dan monitoring.

3. Membuka luasnya jaringan / komunitas

Memungkinkan terjalinnya komunikasi dengan kelompok wanita tani yang lain.

Pembahasan Pengamatan

Sebelum penggunaan sistem *Internet of Things* (IoT) untuk tanaman anggrek, para petani sering kali menghadapi kendala dalam memantau dan mengelola pertumbuhan tanaman secara efisien. Sebelum adopsi sistem IoT, para petani hanya dapat memantau pertumbuhan tanaman secara manual, seperti dengan melakukan pemeriksaan visual secara teratur. Mereka tidak memiliki visibilitas penuh terhadap faktor-faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan tanaman, seperti suhu, kelembaban udara, dan kadar nutrisi tanah. Hal ini dapat mengakibatkan pengelolaan tanaman yang kurang optimal dan hasil panen yang tidak konsisten (Sari et al., 2022).

Setelah penerapan sistem IoT, para anggota KWT dapat menggunakan sensor-sensor yang terhubung ke jaringan untuk memantau berbagai aspek lingkungan pertumbuhan tanaman secara *real-time*. Diantaranya, sensor suhu dan kelembaban udara dapat memberikan data yang akurat tentang kondisi lingkungan di sekitar

tanaman anggrek. Selain itu, sensor kelembaban tanah dan kadar nutrisi dapat memberikan informasi tentang keseimbangan nutrisi tanah yang diperlukan oleh tanaman. Dengan data yang terkumpul ini, para petani dapat membuat keputusan yang lebih cerdas dalam pengelolaan pertumbuhan tanaman, seperti menyiram tanaman saat dibutuhkan, memberikan nutrisi tambahan, atau menyesuaikan suhu lingkungan.

Adanya sistem IoT membuat para petani juga dapat memanfaatkan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) untuk menganalisis data sensor dan memberikan rekomendasi otomatis mengenai tindakan yang perlu dilakukan. Berdasarkan data suhu dan kelembaban, sistem IoT bisa memberikan rekomendasi untuk menyesuaikan sistem irigasi atau pengaturan suhu lingkungan di dalam rumah kaca tempat tanaman anggrek tumbuh (Affandy & Raharja, 2021; Mislaini et al., 2023).

Dengan adanya hasil perbandingan yang jelas antara pertumbuhan tanaman sebelum dan sesudah penggunaan sistem IoT, para petani dapat melihat peningkatan produktivitas dan efisiensi yang dihasilkan oleh teknologi ini. Mereka akan melihat pertumbuhan tanaman yang lebih konsisten, hasil panen yang lebih baik, dan penggunaan sumber daya yang lebih efisien (Alfonsius et al., 2024). Selain itu, penggunaan sistem IoT juga dapat membantu para petani untuk mengurangi kerugian akibat penyakit tanaman atau kondisi lingkungan yang tidak ideal, karena mereka dapat merespons lebih cepat terhadap perubahan kondisi pertumbuhan tanaman (Josi, 2017).

Berdasarkan hasil pengamatan yang sudah dilakukan berikut tabel perbandingan pertumbuhan tanaman anggrek sebelum dan sesudah penggunaan sistem IoT :

Tabel 5. Pertumbuhan tanaman Anggrek

| Indikator | Sebelum Penerapan | Setelah Penerapan | Keterangan/Perubahan |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| Tingkat Pertumbuhan | | | |
| Tinggi Tanaman (cm) | 10 Cm | 20 Cm | Peningkatan 100% |
| Panjang daun | 5 Cm | 10 Cm | Peningkatan 100% |
| Kesehatan Tanaman | | | |
| Jumlah Bunga | 2 tangkai | 3 tangkai | Peningkatan 150% |
| Tingkat Kelangsungan Hidup | 80% | 95% | Peningkatan 15% |
| Efisiensi Penggunaan Air | | | |
| Volume Air (liter/minggu) | 2 L | 1 L | Pengurangan 40% |
| Data Lingkungan | | | |
| Suhu Rata-Rata (°C) | 27°C | 26°C | Lebih stabil |

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa setelah penerapan sistem IoT, pertumbuhan tanaman anggrek telah mengalami peningkatan yang signifikan dalam hal tinggi tanaman, jumlah bunga, kelembaban tanah, suhu lingkungan, dan kualitas

udara. Hal ini menunjukkan bagaimana sistem IoT dapat memberikan pengaruh positif dalam pertumbuhan tanaman anggrek.

Gambaran Pertumbuhan Tanaman

Berikut gambar tanaman anggrek sebelum dan sesudah penerapan sistem untuk menunjukkan perbedaan visual pada tanaman anggrek.

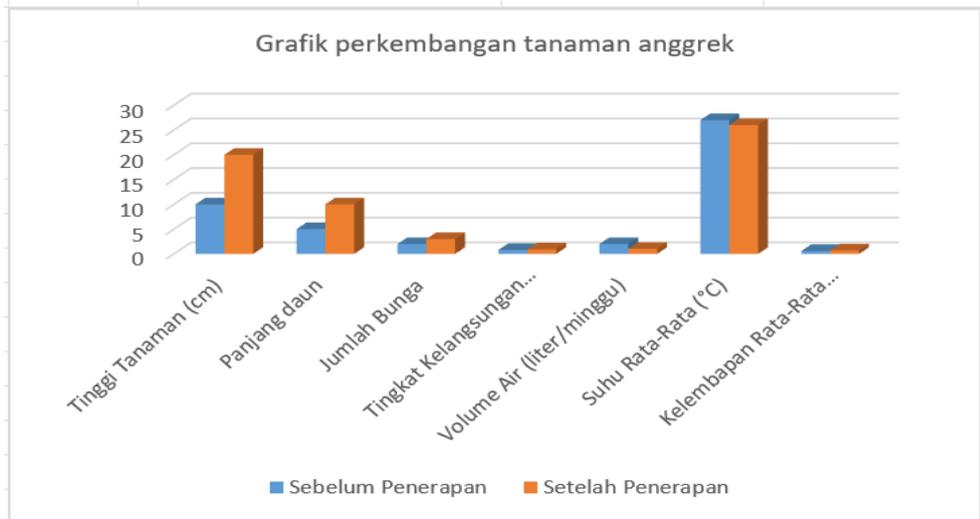


Gambar 4. Sebelum penggunaan IOT



Gambar 5. Pertumbuhan tanaman anggrek

Grafik pada Gambar 6. merupakan garis komparatif yang menunjukkan kesehatan tanaman anggrek sebelum dan setelah menerapkan sistem IoT. Dua garis direpresentasikan dalam grafik: satu menggambarkan metrik kesehatan sebelum penerapan (seperti pertumbuhan, jumlah bunga, dan tingkat kelangsungan hidup tanaman), sementara garis lainnya menggambarkan kesehatan setelah penerapan sistem. Grafik ini bertujuan untuk menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kesehatan tanaman setelah penggunaan sistem, yang tercermin dari peningkatan metrik seiring waktu.



Gambar 6. Grafik perkembangan

Tabel 6. Intensitas cahaya

| No | Jenis Anggrek | Intensitas Cahaya |
|----|-----------------|-------------------|
| 1 | Nini Smile | 20 – 30 % |
| 2 | Caesar Siam | 50 – 95 % |
| 3 | Arindang Green | 20 – 30 % |
| 4 | Burana Charming | 10 – 15 % |
| 5 | Nermery Rubby | 15 – 30 % |
| 6 | Pure Orange | 15 – 30 % |
| 7 | Mangosteen | 20 – 30 % |
| 8 | White Stripe | 10 – 15 % |
| 9 | Grand Asia | 15 – 30 % |
| 10 | Salaya Panda | 15 – 30 % |

Tabel 7. Temperatur minimum

| No | Jenis Anggrek | Pertumbuhan | Pertunasan |
|----|-----------------|-------------|------------|
| 1 | Nini Smile | 15.5°C | 12.5°C |
| 2 | Caesar Siam | 16.5°C | 12.5°C |
| 3 | Arindang Green | 15.5°C | 12.5°C |
| 4 | Burana Charming | 17.5°C | 12.5°C |
| 5 | Nermery Rubby | 16.5°C | 13.5°C |
| 6 | Pure Orange | 15.5°C | 11.5°C |
| 7 | Mangosteen | 15.5°C | 12.5°C |
| 8 | White Stripe | 15.5°C | 12.5°C |
| 9 | Grand Asia | 15.5°C | 12.5°C |
| 10 | Salaya Panda | 15.5°C | 12.5°C |

Kegiatan PKM dilaksanakan tanggal 28 Oktober 2023. Pada tahap awal kegiatan pengabdian dilakukan dengan memberikan sosialisasi terkait system IoT (*Internet of Things*) dan komponennya. Kegiatan pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) untuk Monitoring Tumbuh Kembang Tanaman Anggrek dapat dilihat digambar berikut :



Gambar 7. Tutor menyampaikan penggunaan Internet of Things (IoT)

Tutor menyampaikan materi tentang peranan Internet of Things (IoT) dalam bidang pertanian. Pada kesempatan ini dijelaskan tentang penggunaan Internet of Things yang di rakit dari beberapa komponen. Setelah diberikan penjelasan mengenai IoT, komponen dan perakitanannya, tim pengabdian masyarakat dan anggota mitra melakukan implementasi dan praktik secara langsung mengenai penerapan IoT (*Internet of Things*) pada tanaman.



Gambar 8. Penjelasan dan Penggunaan Internet of Things (IoT) pada Tanaman

Setelah penjelasan tentang sistem kerja dan penggunaan IoT, selanjutnya dilakukan penyerahan alat kepada mitra dalam hal ini diwakili oleh Ketua KWT Indah Lestari Ibu Siti Murtafiah. Harapan dengan adanya penggunaan alat ini, para pengurus KWT akan mendapatkan manfaat seperti efisiensi penggunaan air dan penghematan tenaga kerja. Mereka dapat memantau kondisi tanaman secara *real-time* melalui aplikasi atau *platform online*, serta menerima pemberitahuan jika ada kondisi yang membutuhkan tindakan



Gambar 9. Serah Terima Alat kepada Mitra

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini adalah kegiatan pengabdian masyarakat ini diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam penyelesaian masalah yang dihadapi mitra dengan cara meningkatkan pemahaman anggota KWT Indah Lestari dalam teknologi. Kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan dengan memberikan sosialisasi terkait pemanfaatan IoT (*Internet of Things*) dan praktik secara langsung mengenai penerapan sistem pada tanaman. Program kemitraan masyarakat ini bertujuan untuk mengembangkan sistem otomatisasi penyiraman dan monitoring tanaman menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT). Sistem yang dikembangkan memanfaatkan sensor dan perangkat elektronik terhubung untuk memantau dan mengontrol kondisi tumbuh kembang tanaman secara otomatis. Dengan adanya sistem ini, para pengurus KWT akan mendapatkan manfaat seperti efisiensi penggunaan air dan penghematan tenaga kerja. Para anggota KWT dapat memantau kondisi tanaman secara *real-time* melalui aplikasi atau *platform online*, serta menerima pemberitahuan jika ada kondisi yang membutuhkan tindakan. Dengan pemanfaatan IoT, diharapkan dapat meraih hasil yang lebih baik dan efisien dalam penggunaan sumber daya seperti air dan energi. Hal ini akan membantu meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman anggrek serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Ucapan Terimakasih

Pada kesempatan ini, kami menyampaikan ucapan terimakasih banyak kepada : Universitas Bina Sarana Informatika dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Bina Sarana Informatika yang telah mendanai program kegiatan Pengabdian Masyarakat dengan Skema Program Kemitraan Masyarakat ini. Ibu Siti Murtafiah selaku ketua KWT Indah Lestari dan semua pihak yang sudah membantu terlaksananya kegiatan ini dengan lancar.

Referensi

- Affandy, I., & Raharja, W. K. (2021). Pemanfaatan internet of things untuk telemonitoring rumah kaca tanaman krisan. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 26(2), 79–93.
- Alfonsius, E., Kalengkongan, W. W., & Ngangi, S. C. W. (2024). Sistem Monitoring Dan Kontroling Prototype Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IoT (Internet Of Things). *Jurnal Teknoinfo*, 18(1), 44–55.
- Josi, A. (2017). Penerapan Metode Prototyping Dalam Membangun Website Desa (Studi Kasus Desa Sugihan Kecamatan Rambang). *Jti*, 9(1), 50–57.
- Margayaningsih, D. I. (2020). Peran kelompok wanita tani di era milenial. *Publiciana*, 13(1), 52–64.
- Mislaini, M., Ruslianto, I., & Kasliono, K. (2023). Sistem Pemantauan Suhu, Kelembapan Udara dan pH Air pada Rumah Anggur berbasis Internet of Things Menggunakan Aplikasi Website. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 5(1), 56–68.
- Muizu, W. O. Z., Sari, P. Y., & Handani, W. L. (2019). Peranan Kelompok Wanita Tani (KWT) Tali Wangi dalam Pemberdayaan Masyarakat di Desa Citali, Kabupaten Sumedang. *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan*, 1(1), 151–164.
- Novianto, A. D., Farida, I. N., & Sahertian, J. (2021). Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Metode Fuzzy Logic. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 316–321.
- Nurfadilah, L. (n.d.). *Pemberdayaan Perempuan Melalui Kelompok Wanita Tani (Kwt) Anthurium Dalam Pemanfaatan Pekarangan Rumah Di Rw 03 Kelurahan Nambo Jaya*. Fakultas Dakwah dan Ilmu Komunikasi Universitas Islam Negeri Syarif.
- Nurmayasari, D., & Ilyas, I. (2014). Peran Anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) Laras Asri Pada Peningkatan Kesejahteraan Keluarga (Studi Deskriptif di Dusun Daleman Desa Kadirejo Kecamatan Pabelan Kabupaten Semarang). *Journal of Nonformal Education and Community Empowerment*, 3(2).
- Sari, D. A. P., TP, S., Ridhani, C., & Han, M. (2022). *Pemanfaatan Black Soldier Fly (BSF) dalam Pengelolaan Sampah Organik dan Strategi Pemasaran Produk yang Dihasilkan*. Deepublish.
- Selay, A., Andigha, G. D., Alfarizi, A., Wahyudi, M. I. B., Falah, M. N., Khaira, M., & Encep, M. (2022). Internet Of Things. *KARIMAH TAUHID*, 1(6), 860–868.