

PELATIHAN PENERAPAN TEKNOLOGI IOT PENYIRAMAN OTOMATIS TANAMAN BUNGA DI KELURAHAN HEDAM JAYAPURA

Mingsep Rante Sampebua^{1*}, Jonathan K. Wororomi², Supiyanto³, Remuz MB Kmurawak⁴,
Yokelin Tokoro⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas MIPA, Universitas Cenderawasih
email: mingsep75@gmail.com

Abstrak

Keberadaan tanaman bunga di setiap rumah dapat membuat suasana tenang, sehat, sejuk, dan segar. Kurangnya tanaman bunga yang tumbuh di setiap rumah di Kelurahan Hedam diakibatkan oleh beberapa hal antara lain tanaman bunga tidak dirawat dengan baik khususnya pada musim kemarau. Hal ini terjadi karena penyiraman tanaman bunga hanya dilakukan pada saat ada waktu luang, berbagai kesibukan ibu-ibu yang menyebabkan bunga menjadi layu, kering, dan mati. Tujuan kegiatan pengabdian PNBPN Universitas Cenderawasih ini adalah memberikan pelatihan dan praktek kepada ibu-ibu di RT. 02 RW. 04 kelurahan Hedam untuk menerapkan sistem penyiraman otomatis tanaman bunga berbasis teknologi Internet of Things (IoT). Metode kegiatan pengabdian yaitu ceramah, diskusi, tanya jawab, praktek, dan evaluasi penggunaan sistem penyiraman otomatis tanaman bunga. Hasil kegiatan pengabdian adalah mitra memiliki pengetahuan dan keterampilan tentang teknologi IoT pada sistem penyiraman otomatis tanaman bunga. Pelatihan sistem penyiraman tanaman otomatis membantu ibu-ibu di Kelurahan Hedam dalam merawat tanaman bunga agar tidak layu atau mati karena kekurangan air dan penyiraman tanaman dilakukan secara realtime sesuai dengan kebutuhan air berdasarkan kondisi kelembaman tanah.

Kata kunci: Pelatihan, Penyiraman Otomatis, Penerapan, Tanaman, Bunga, IoT

Abstract

The presence of flower plants in every house can create a calm, healthy, cool and fresh atmosphere. The lack of flower plants growing in every house in Hedam Village is caused by several things, including flower plants not being cared for properly, especially during the dry season. This happens because watering flower plants is only done when there is free time, the various activities of mothers cause the flowers to wilt, dry and die. The aim of this Cenderawasih University PNBPN service activity is to provide training and practice to mothers in RT. 02 RW. 04 Hedam sub-district to implement an automatic watering system for flower plants based on Internet of Things (IoT) technology. The methods of service activities are lectures, discussions, questions and answers, practice, and evaluation of the use of automatic flower plant watering systems. The result of service activities is that partners have knowledge and skills about IoT technology in automatic flower plant watering systems. Training on automatic plant watering systems helps mothers in Hedam Village to care for flower plants so that they do not wilt or die due to lack of water and watering of plants is carried out in real time according to water needs based on soil moisture conditions.

Keywords: Training, Automatic Watering, Implementation, Plants, Flowers, IoT

PENDAHULUAN

Keberadaan tanaman bunga di setiap rumah dapat membuat suasana tenang, sehat, sejuk, dan segar. Keindahan tanaman bunga memiliki daya tarik tersendiri yang dapat membuat pikiran menjadi rileks dan meningkatkan rasa bahagia saat memandangnya. Sekitar 40 % rumah yang ada di RT. 02 RW 04 Kelurahan Hedam memiliki tanaman bunga yang ada di depan rumah dan sebagian besar ditanam dalam pot bunga. Kurangnya tanaman bunga di setiap rumah diakibatkan oleh beberapa hal antara lain masyarakat tidak memahami pentingnya tanaman bunga untuk kesehatan, tidak adanya inovasi dan keinginan untuk membuat tanaman bunga di depan rumah walaupun lokasi tanah terbatas, tanaman bunga tidak dirawat dengan baik oleh ibu-ibu karena berbagai kesibukan, dan yang lebih penting adalah kelalaian ibu-ibu untuk menyiram tanaman bunga. Kelalaian ibu-ibu tidak menyiram tanaman bunga, khususnya pada musim kemarau menyebabkan bunga yang ditanam layu, kering, dan mati. Kelalaian atau lupa menyiram tanaman bunga disebabkan kesibukan di kantor, mengurus keluarga, kegiatan sosial, kurangnya perhatian khusus untuk membuat jadwal penyiraman tanaman bunga, dan

penyiraman dilakukan hanya saat ada waktu luang. Dalam pemeliharaan tanaman, kegiatan penyiraman merupakan suatu hal yang penting dan perlu dilakukan secara terjadwal. Tanaman cabai memerlukan air yang cukup agar tanaman dapat tumbuh dengan subur dan menghasilkan buah sehingga diperlukan penerapan teknologi internet of things (IoT) untuk otomatisasi penyiraman tanaman cabai secara rutin dan teratur (Saputra et al., 2022). Penyiraman tanaman harus dilakukan dengan tepat waktu sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Hal ini dibutuhkan suatu penerapan sistem yang dapat mengatur penyiraman tanaman dalam kondisi yang tepat, dan juga mengurangi beban kerja manusia untuk penyiraman secara konvensional. Suatu sistem otomatis dapat melakukan suatu kendali terhadap kegiatan penyiraman yang tepat waktu demi mendukung proses pertumbuhan tanaman bunga di rumah masyarakat.

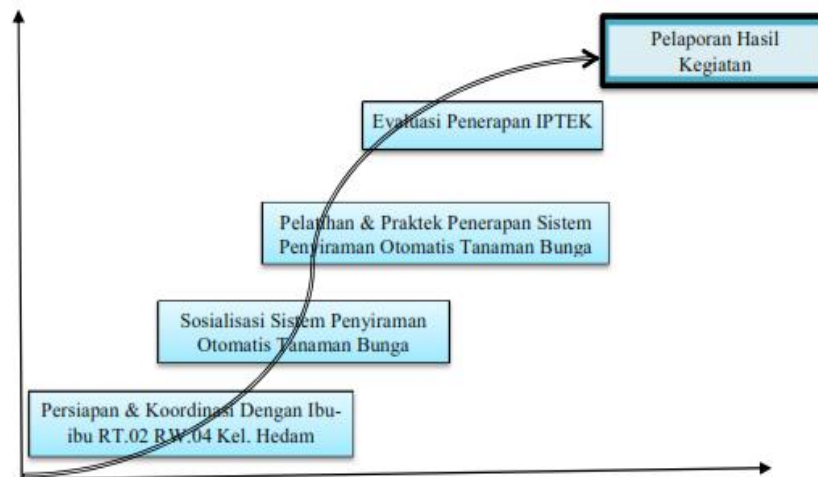
Kegiatan pengabdian PNBP tahun 2023 ini dilakukan dalam rangka memberikan pelatihan sistem penyiraman otomatis tanaman bunga menggunakan teknologi IoT (Internet of Things). Penerapan teknologi internet of things (IoT) untuk penyiraman otomatis tanaman kisan menggunakan NodeMCU dapat menjaga kelembaban tanah tetap stabil dan membantu menyiram tanaman saat pemilik tanaman tidak berada di rumah atau lupa menyiram tanamannya (Sumiati & Santoso, 2023). Implementasi internet of things (IoT) pada sistem otomatisasi penyiraman tanaman berbasis mobile, dapat memudahkan pengguna untuk melakukan pemantauan dan pengendalian jarak jauh secara realtime terhadap kondisi kelembaban tanah pada suatu area tanaman pertanian (Hasani & Wulandari, 2023). Penerapan teknologi berbasis IoT untuk penyiraman otomatis tanaman melon yang ramah lingkungan sebagai solusi permasalahan bagi Kampung Melon Napote (Rachmatullah et al., 2022). Teknologi IoT menggunakan NodeMCU dapat digunakan untuk sistem kendali penyiraman bibit melon secara otomatis (Sihombing et al., 2019). Penyiraman otomatis tanaman optik untuk mewujudkan sekolah hijau menggunakan teknologi IoT (Humairoh Ratu Ayu et al., 2022). Efisiensi proses pertanian dilakukan dengan mengintegrasikan teknologi smart farming agriculture dan Internet of things (IoT) untuk meningkatkan produksi petani pada tanaman hortikultura (Setyawan et al., 2023). Peningkatan soft skill bagi masyarakat di desa karyasari tentang sistem penyiraman otomatis tanaman menggunakan Arduino Uno (Pasciana et al., 2023). Penyiraman otomatis dan pemantauan tanaman berbasis IoT di lahan pertanian menggunakan mikrokontrol ESP32 dengan aplikasi Arduino IoT Cloud (Hartawan et al., 2023). Implementasi penyiraman otomatis tanaman yang dapat dipantau dari jarak jauh berbasis IoT menggunakan Smartphone (Safi'i et al., 2023).

Tujuan pengabdian ini yaitu melakukan transfer IPTEK kepada ibu-ibu di RT. 02 RW 04 kelurahan Hedam kota Jayapura untuk melatih dan menerapkan sistem penyiraman otomatis tanaman bunga berbasis teknologi IoT. Sistem penyiraman otomatis tanaman bunga dapat mengurangi beban kerja karena penyiraman tanaman dilakukan secara otomatis. Hal ini meningkatkan pengetahuan / keterampilan bagi ibu-ibu dalam menggunakan alat penyiram tanaman bunga dan meningkatkan kualitas lingkungan rumah yang hijau karena tanaman bunga tumbuh dengan subur. Teknologi IoT dapat diterapkan pada smart farming untuk melakukan penyiraman tanaman secara realtime yang dapat menjaga asupan air secara merata sesuai kebutuhan tanaman sehingga meningkatkan produksi hasil pertanian jeruk (Zulkarnain et al., 2022). Teknologi IoT dapat juga dipergunakan diberbagai bidang kehidupan seperti home automation untuk mengontrol secara otomatis lampu penerangan yang ada di rumah (Windesi et al., 2022).

METODE

Kegiatan pengabdian bagi ibu-ibu di RT. 02 RW. 04 kelurahan Hedam yang telah dilaksanakan pada bulan Juni - Agustus 2023 adalah penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) tentang pelatihan penerapan sistem penyiraman otomatis tanaman bunga menggunakan teknologi Internet of Things (IoT). Kegiatan pengabdian dilakukan dengan menggunakan metode ceramah, diskusi, tanya jawab, demonstrasi dan praktek sistem penyiraman otomatis tanaman bunga, serta pengamatan dan evaluasi terhadap hasil kegiatan pengabdian.

Kegiatan dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan yang terdiri atas 5 tahapan yaitu tahap pertama berkoordinasi dengan ibu-ibu di RT. 02 RW. 04 Kelurahan Hedam, tahap kedua sosialisasi tentang pelatihan sistem penyiraman otomatis tanaman bunga, tahap ketiga pelatihan dan praktek sistem penyiraman otomatis tanaman bunga, tahap keempat yaitu evaluasi pelatihan penerapan IPTEK, dan tahap kelima yaitu pelaporan. Tahapan-tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapann pelaksanaan kegiatan PKM

Tahapan-tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian diuraikan sebagai berikut:

1. Berkoordinasi dengan Ibu-ibu Di RT.02 RW.04

Tahap pertama kegiatan pengabdian yaitu tim pengabdian UNCEN melakukan koordinasi (observasi, wawancara, dan diskusi) dengan ibu-ibu di RT. 02 RW. 04 Kelurahan Hedam untuk memperoleh data/informasi terkait kegiatan pelatihan penerapan sistem penyiraman otomatis tanaman bunga. Hal ini dilakukan untuk mendiskusikan kegiatan pengabdian yang dilaksanakan, sasaran kegiatan, dan waktu pelaksanaan kegiatan. Pada kegiatan koordinasi, dilakukan diskusi dan wawancara dengan ibu-ibu di RT. 02 RW. 04, sehingga diperoleh data/informasi tentang peserta yang mengikuti kegiatan pelatihan, dan materi pelatihan tentang penerapan sistem penyiraman otomatis tanaman bunga berbasis teknologi IoT.

2. Sosialisasi Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Bunga.

Tahap kedua dari kegiatan pengabdian adalah mengadakan sosialisasi penerapan sistem penyiraman otomatis tanaman bunga berbasis teknologi IoT. Tujuan tahapan ini adalah memberikan wawasan, tujuan, dan manfaat yang diperoleh dengan menerapkan sistem penyiraman otomatis tanaman bunga. Kegiatan pelatihan dilaksanakan di rumah warga yang diikuti oleh ibu-ibu RT.02 RW.04. Pelaksanaan sosialisasi dikemas dalam bentuk materi presentasi tentang penerapan sistem penyiraman otomatis tanaman bunga berbasis teknologi IoT, diskusi, dan tanya jawab tentang materi pelatihan.

3. Pelatihan dan praktek Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Bunga.

Tahap ketiga kegiatan pengabdian yaitu pelatihan penerapan sistem penyiraman otomatis tanaman bunga berbasis teknologi IoT kepada Ibu-ibu di RT. 02. RW. 04. Setelah memaparkan seluruh materi pelatihan (ceramah, diskusi, dan tanya jawab) dan peserta telah mengerti cara menggunakan, maka tahap selanjutnya yaitu peserta mempraktekkan sendiri cara mengoperasikan alat penyiram otomatis tanaman bunga. Tim pengabdian memandu dan mendampingi peserta selama kegiatan pelatihan.

4. Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan pengabdian sebagai indikator keberhasilan dilakukan untuk mendapatkan tanggapan pengguna (mitra) :

- Partisipasi aktif Ibu-ibu di RT. 02. RW. 04 selama pelaksanaan kegiatan pengabdian tentang sistem penyiraman otomatis tanaman bunga.
- Tanggapan positif mitra pengabdian dengan adanya penerapan teknologi IoT sistem penyiram otomatis tanaman bunga yang dapat mempermudah perawatan tanaman dan meningkatkan pengetahuan / keterampilan terkait dengan sistem penyiram otomatis tanaman bunga.

5. Pelaporan

Pelaporan kegiatan pengabdian yaitu menyusun laporan kegiatan selama melaksanakan pengabdian yaitu dokumen laporan akhir kegiatan pengabdian PNBPN UNCEN tahun 2023, artikel ilmiah tentang sistem penyiram otomatis tanaman bunga berbasis IoT, foto-foto kegiatan pengabdian, dan lain-lain sebagai bukti hasil yang dicapai selama melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

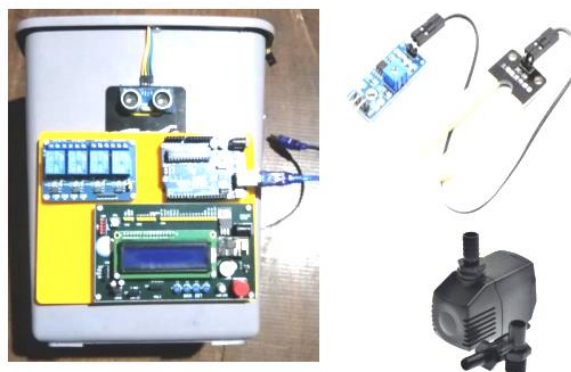
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian sistem penyiraman tanaman bunga otomatis berbasis IoT, telah dilaksanakan dengan baik mulai bulan juni - Agustus 2023 di RT 02 RW 04 Kelurahan Hedam. Kegiatan pengabdian untuk penerapan IPTEK bagi ibu-ibu yaitu melatih penggunaan perangkat teknologi IoT penyiraman otomatis untuk mengurangi beban kerja dan kelalaian ibu-ibu dalam melakukan penyiraman tanaman bunga. Hal ini meningkatkan kualitas lingkungan rumah yang hijau karena tanaman bunga tumbuh dengan subur dan tidak perlu khawatir dan repot untuk melakukan penyiraman tanaman bunga secara manual karena penyiraman tanaman bunga dilakukan secara otomatis menggunakan teknologi IoT.



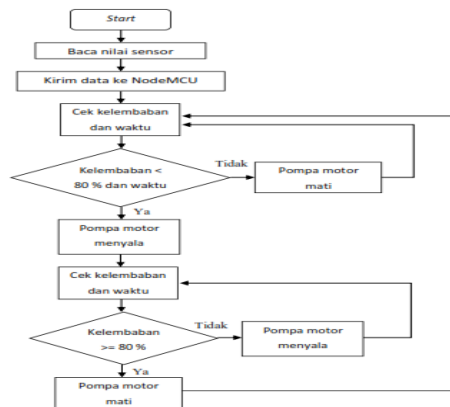
Gambar 2. Praktek Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Bunga Berbasis IoT

Sistem penyiraman tanaman bunga otomatis berbasis IoT adalah alat yang dibuat untuk mempermudah penyiraman tanaman. Penyiraman tanaman otomatis menggunakan pompa air yang disalurkan melalui pipa plastik yang telah di beri lubang untuk mengeluarkan air menyiram tanaman bunga. Penerapan sistem monitoring dan penyiraman otomatis budidaya tanaman obat berbasis IoT menggunakan Arduino Uno dan Nodemcu ESP8266 untuk memantau dan mengendalikan sistem penyiraman tanaman (Sayekti et al., 2022). Untuk pengontrolan penyiraman menggunakan Arduino Uno yang telah terprogram dan sebuah NodeMCU sebagai pengirim data untuk mengontrol dan monitoring secara realtime. Pada sistem ini menggunakan satu buah sensor kelembaban tanah yaitu sensor YL39 yang diletakan atau ditancapkan pada permukaan tanah yang ditanami bunga. Output pada alat ini akan menghidupkan pompa air jika sensor kelembaban tanah mendeteksi kondisi tanah dalam keadaan kering, dan akan mematikan pompa air jika sensor kelembaban tanah mendeteksi kondisi tanah dalam keadaan basah. Gambar 3 memperlihatkan peralatan perangkat IoT yang diperlukan yaitu Arduino Uno R3, Modul ESP8266-01, LCD 2x16, Modul Relay 4 Chanel, Sensor Kelembaban Tanah Soil Moisture YL39, dan pompa air.



Gambar 3. Peralatan Utama Sistem Penyiraman Tanaman Bunga Berbasis IoT.

Flowchart cara kerja program sistem penyiraman tanaman bunga otomatis yang diprogram kedalam microcontroller arduino uno R3 ditunjukkan pada gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Flowchart Cara Kerja Sistem Penyiraman Otomatis

Pada gambar 5 berikut ini memperlihatkan perakitan perangkat IoT dan instalasi sistem penyiraman otomatis tanaman bunga.



Gambar 5. Perakitan Perangkat IoT Untuk Penyiraman Tanaman Bunga

Kegiatan pelatihan penerapan teknologi IoT di kelurahan Hedam kota Jayapura dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan ibu-ibu dalam sistem penyiraman otomatis tanaman bunga menggunakan sensor kelembaban tanah YL-39 untuk memberikan data kondisi kelembaban tanah agar microcontroller Arduino UNO R3 mengirimkan perintah kepada relay untuk menyalakan pompa air. Sistem otomatis penyiraman tanaman hidroponik menggunakan sensor kelembaban YL-69 dapat mendeteksi kelembaban tanah dan mengirimkan perintah ke pompa air agar segera melakukan penyiraman (Hanafie et al., 2023). Proses monitoring kelembaban tanah menerapkan sensor YL 69 untuk mendeteksi kondisi air dalam tanah yang diperlukan oleh tanaman (Putra et al., 2020). Pelatihan penerapan teknologi cerdas penyiraman tanaman hidroponik berbasis mikrokontroler dan multiuser pada budidaya hidroponik dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra (Kalsum et al., 2023).

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian telah dilaksanakan dengan baik tentang pelatihan sistem penyiraman tanaman bunga otomatis kepada ibu-ibu di RT. 02 RW 04 Kelurahan Hedam kota jayapura. Hasil kegiatan pengabdian adalah mitra memiliki pengetahuan dan keterampilan penerapan teknologi Internet of

Things untuk penyiraman tanaman bunga secara otomatis. Pelatihan sistem penyiraman tanaman otomatis membantu ibu-ibu di Kelurahan Hedam dalam merawat tanaman bunga agar tidak layu atau mati karena kekurangan air dan penyiraman tanaman dilakukan secara realtime sesuai dengan kebutuhan air berdasarkan kondisi kelembaman tanah.

SARAN

Pelaksanaan pengabdian sebagai lanjutan dari kegiatan ini yaitu perlu dilakukan pelatihan tentang sistem pemupukan tanaman dan penanganan hama penyakit yang dilakukan secara otomatis menggunakan teknologi Internet of Things (IoT).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada LPPM Universitas Cenderawasih yang telah memberikan dukungan pembiayaan melalui Hibah PNPB UNCEN tahun 2023 sehingga kegiatan ini dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Hanafie, A., Baco, S., & Asri, N. R. (2023). Implementasi Sistem Otomatisasi Penyiraman Tanaman Hidroponik. *ILTEK : Jurnal Teknologi*, 18(01), 33–39. <https://doi.org/10.47398/iltek.v18i01.82>
- Hartawan, L., Shantika, T., Anggraeni, N. D., Sirodz, M. P. N., Nugraha, F. C., Faturohman, R. D., Rohman, A. F., Hakiki, M. F. A., Saputra, A. T., Triyadi, A. R., Widiantara, A., Noviadi, A., Maulana, I., Bukhori, A. N., Nugraha, F. C., & Dodih. (2023). Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino IoT Cloud di Lahan Pertanian. *REKA KARYA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 93–100. <https://doi.org/10.26760/rekakarya.v2i1.93-100>
- 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>
- Humairoh Ratu Ayu, Suciwati, S. W., Afriyani, H., & Syahputri, D. N. (2022). Implementasi Teknologi dan Internet Of Thing (IoT) Untuk Otomasi Penyiraman Tanaman Berbasis Telegram di SDN1 Triharjo. *Kaibon Abhinaya : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 64–70. <https://doi.org/10.30656/ka.v4i1.3960>
- Kalsum, U., Sanjaya, M. F., & N, A. R. (2023). Penerapan Teknologi Cerdas Penyiraman Tanaman Hidroponik Berbasis Mikrokontroler Dan Multisensor Pada Pembudidaya Tanaman Hidroponik Kabupaten Majene. *Jurnal Abdi Insani*, 10(3), 1880–1889. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v10i3.1113>
- Pasciana, R., Nurhasan, R., Iriany, I. S., Suhendrik, R., Ps Riskia, G. T., Alfihuda, M. F., & Nurmauludin, M. R. (2023). PENGEMBANGAN SOFT SKILL PEMBUATAN ALAT PENYIRAM OTOMATIS DALAM UPAYA PENINGKATAN HARUMADU DI KECAMATAN CIBALONG. *Bantenese Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 403–412. <https://doi.org/10.30656/ps2pm.v5i2.7710>
- Putra, E. D., Utami, M., & Setiawan, A. G. (2020). Penyiram Tanaman Otomatis Sensor Kelembaban Tanah Y1-39, Y1-69 Dan GSM Shield Atwin Quad-Band. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 3(2), 141–151. <https://doi.org/10.31539/intecom.v3i2.1517>
- Rachmatullah, S., Nazir Arifin, M., Yasir Zain, M., Rahman, A., Abdul Hamid, F., Umar Mansur, M., Ainul Yaqin, M., Fatah, Z., & History, A. (2022). Teknologi Penyiraman Otomatis Pada Green House Kampung Melon Napote Di Kabupaten Sampang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ngabdimas Unira*, 2(2), 36–40.
- Safi'i, M., Seltika, D., Paluppi, S., Djumhadi, Rizqy Fajar, M. A., Pramudya, R. K., Raehan Pribadi, M. F., & Rizky R, M. I. (2023). Implementasi Penyiraman Tanaman Jarak Jauh Berbasis Iot Menggunakan Smartphone Pada SD Negeri 002 Balikpapan Selatan. *Jurnal Malikussaleh Mengabdi*, 2(2), 358–363. <https://doi.org/10.29103/jmm.v2i2.13417>
- Saputra, W. A., Herlinawati, Hestiana, D., Maulidayani, & Anisa, P. F. (2022). Penerapan Internet of Things (Iot) Untuk Otomatisasi Penyiraman Tanaman Cabai. *POROS TEKNIK*, 14(1), 1–9. <https://ejurnal.poliban.ac.id/index.php/porosteknik/article/view/1876%0Ahttps://ejurnal.poliban.ac.id/index.php/porosteknik/article/download/1876/1018>
- Sayekti, I., Supriyo, B., Krishna, B., Dadi, Utomo, K., Beta, S., Kusumastuti, S., Pramuji, T., Kartika,

- V. S., & Aji, A. F. (2022). Pendampingan penerapan teknologi sistem monitoring dan penyiraman berbasis IoT pada budidaya tanaman obat keluarga. *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 3(1), 150–158. <https://doi.org/10.29408/ab.v3i1.5616>
- Setyawan, D. Y., Nurfiana, Sudibyo, N. H., Handayani, R. D., Nurjoko, Rohiman, R., Setiawati, M. G., Juanto, H., & Purba, A. A. (2023). Pelatihan Dan Implementasi IoT Smart Farming Pada Kelompok Tani Desa Cintamulya Kecamatan Candipuro Kabupaten Lampung Selatan. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 43–50. <https://doi.org/10.53625/jabdi.v3i1.5731>
- Sihombing, R., Erwansyah, K., & Murniyanti, S. (2019). Implementasi Internet of Things (Iot) Penyiram Bibit Melon Dengan Metode Simplex Berbasis Nodemcu. *Jurnal CyberTech*, 1–8. <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- Sumiati, E., & Santoso, B. (2023). Perancangan Alat Penyiraman Tanaman Krisan Otomatis Menggunakan Nodemcu Berbasis Internet of Things (IOT). *OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer Dan Science*, 2(2), 513–519.
- Windesi, P. K. A., Sampebua, M. R., & Kmurawak, R. M. (2022). IoT-Based Home Automation Using Nodemcu Esp8266. *JOURNAL OF INFORMATICS RESEARCH*, 4(4), 391–396. <https://doi.org/10.34288/jri.v4i4.431>
- Zulkarnain, A. F., Wijaya, E. S., & Mustamin, N. F. (2022). Penerapan Teknologi Smart Farming Berbasis Internet of Things Bagi Masyarakat Petani Jeruk Siam. *Batara Wisnu : Indonesian Journal of Community Services*, 2(1), 50–59. <https://doi.org/10.53363/bw.v2i1.47>