

**PENGEMBANGAN PERTANIAN ORGANIK DAN PEMANFAATAN
TEKNOLOGI DALAM PROGRAM PEREMPUAN BERDAYA, BERSAMA
KELOLA SAMPAH (MUDA BERSAMA)**

¹Hengky Rosadi, ²Erwin Hendra Putra, ³Almira Chairunnisa Wahyutomo,

⁴Anton Firmansyah, ⁵Masayu Anisah, ⁶Iskandar Lutfi

^{1,2,3,4,5}CSR PT Pertamina EP Prabumulih Field, ⁶Teknik Elektro Politeknik Negeri
Sriwijaya, Indonesia

E-mail: assyaukany05@gmail.com

ABSTRAK

Pertanian organik telah menjadi subjek perhatian yang meningkat dalam beberapa dekade terakhir ini karena peran pentingnya dalam mewujudkan keberlanjutan lingkungan dan kesehatan masyarakat. Selain bermanfaat bagi keberlangsungan lingkungan, pertanian organik juga sangat potensial untuk mendukung perekonomian. Hal tersebut terlihat salah satunya dari Kelompok Wanita Tani (KWT) Kemuning yang beranggotakan 30 orang perempuan di Kelurahan Patih Galung yang mayoritas memiliki latar belakang sebagai ibu rumah tangga dan masyarakat prasejahtera. Metode Penelitian ini berbentuk kualitatif studi lapangan atau field research. Adapun teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi dengan partisipasi aktif, wawancara mendalam, dokumentasi dan focus group discussion. Hasil Penelitian menunjukkan: Program Perempuan Berdaya, Bersama Kelola Sampah (MUDA BERSAMA) berlokasi di Kelurahan Patih Galung, Kecamatan Prabumulih Barat, Kota Prabumulih. Kegiatan dalam program ini berupa penanaman sayuran organik dan Tanaman Obat Keluarga (TOGA), pembuatan produk olahan, pembuatan pupuk kompos, Pupuk Organik Cair (POC) serta Mikroorganisme Lokal (MOL). Pada tahun ini KWT Kemuning melakukan transfer knowledge kepada 9 kelompok lain dalam rangka penanaman tanaman secara organik dan pembuatan inovasi wood vinegar atau cuko para untuk mengeraskan getah karet. Dalam Program Perempuan Berdaya, Bersama Kelola Sampah (MUDA BERSAMA) dilakukan Pemanfaatan Internet of Thing untuk Penyiraman Otomatis Bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) dengan daya dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Kata Kunci: organik; hemat energi; pertanian

ABSTRACT

Organic farming has become a subject of increasing interest in recent decades due to its important role in achieving environmental sustainability and public health. Apart from being beneficial for environmental sustainability, organic farming also has the potential to support the economy. One of the examples of this can be seen from the Kemuning Women's Farmers Group (KWT), which consists of 30 women in Patih

*Galung Village, most of whom have backgrounds as housewives and from underprivileged communities. This research method takes the form of a qualitative field study or field research. The data collection techniques were carried out using observation with active participation, in-depth interviews, documentation and focus group discussions. The research results show: The Empowered Women, Together with Waste Management (MUDA BERSAMA) program is located in Patih Galung Village, West Prabumulih District, Prabumulih City. Activities in this program include planting organic vegetables and Family Medicinal Plants (TOGA), making processed products, making compost, Liquid Organic Fertilizer (POC) and Local Microorganisms (MOL). This year KWT Kemuning carried out knowledge transfer to 9 other groups in the context of growing plants organically and making innovative wood vinegar or cuko to make rubber latex. In the Empowered Women, Together with Waste Management (MUDA BERSAMA) Program, the Internet of Things is used for automatic watering of shallots (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) with power from a solar power plant (PLTS).*

Keywords: *organic; energy saving; agriculture*



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International

PENDAHULUAN

Pertanian organik telah menjadi subjek perhatian yang meningkat dalam beberapa dekade terakhir ini karena peran pentingnya dalam mewujudkan keberlanjutan lingkungan dan kesehatan masyarakat (Jemly Lengkon, 2024). Pertanian organik mengedepankan prinsip-prinsip pengelolaan lahan dan produksi pangan yang ramah lingkungan, mengurangi penggunaan pestisida sintetis, pupuk kimia, dan menggunakan sumber daya alam secara berkelanjutan (Lailiyah, 2024). Pertanian organik memiliki peran yang signifikan dalam meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Dengan tidak menggunakan pestisida sintetis dan pupuk kimia, pertanian organik mengurangi risiko polusi tanah, air, dan udara (Zakharia, 2024).

Selain bermanfaat bagi keberlangsungan lingkungan, pertanian organik juga sangat potensial untuk mendukung perekonomian. Hal tersebut terlihat salah satunya dari Kelompok Wanita Tani (KWT) Kemuning yang beranggotakan 30 orang perempuan di Kelurahan Patih Galung yang mayoritas memiliki latar belakang sebagai ibu rumah tangga (Putra & Faiza, 2021). Latar belakang tersebut menjadikan para perempuan di Kelurahan Patih Galung hanya sebatas mengurus kegiatan domestik dan tidak dapat mengembangkan potensi yang sebenarnya ada dalam diri mereka, akibatnya mereka jadi kurang percaya diri dan hanya bergantung pada penghasilan yang diperoleh oleh anggota keluarga lain, termasuk suami mereka. Sekitar 37,5% masyarakat tidak memiliki keterampilan lain selain mengurus kegiatan domestik di rumah. Padahal sebanyak 73% masyarakat juga termasuk dalam kelas pra sejahtera dengan indikasi penghasilan yang masih rendah (Agustina, 2011). Angka tersebut cukup besar dikarenakan banyaknya masyarakat Kelurahan Patih Galung yang termasuk pekerja *non-skill* dengan pekerjaan utama seperti buruh sawit, buruh karet, dan buruh bangunan (Azizah & Thamrin, 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka PT Pertamina EP Prabumulih menginisiasi Program MUDA BERSAMA yang berfokus di bidang pertanian yang ramah lingkungan. Program ini diberi nama Perempuan Berdaya, Bersama Kelola Sampah (MUDA BERSAMA) dengan target utama masyarakat Kelurahan Patih Galung, Kecamatan Prabumulih Barat, Kota Prabumulih (Yanti et al., 2021). *Output* program yang diharapkan adalah produk yang dihasilkan selain dapat menambah penghasilan keluarga juga dapat menjadi alternatif makanan dan obat

sehat bagi masyarakat. Dalam realisasinya, Program Perempuan Berdaya, Bersama Kelola Sampah (MUDA BERSAMA) juga memanfaatkan penggunaan teknologi berupa Internet of Thing (IoT) dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya agar program berjalan dengan lebih ramah lingkungan (Setyawan et al., 2023).

METODE PENELITIAN

Dalam melaksanakan program Perempuan Berdaya, Bersama Kelola Sampah (MUDA BERSAMA), CSR PT Pertamina EP Prabumulih Field melakukan langkah-langkah sebagai berikut: *Pertama*, permulaan Program dengan pemetaan sosial Kelurahan Patih Galung pada Tahun 2021 yang diperbarui setiap tahunnya serta perencanaan program dengan menyusun Rencana Strategis (Renstra-5 tahun), Rencana Kerja (Renja-tiap tahun) Muda Bersama, *Focus Group Discussion* dengan pemangku kepentingan dan membuat pelaksanaan program. *Kedua*, implementasi program dengan pendampingan CSR PT Pertamina Prabumulih Field yang lebih menekankan pada pemberdayaan masyarakat melalui peningkatan kapasitas Sumber Daya Manusia. *Ketiga*, menganalisis hasil implementasi program. *Keempat*, evaluasi keberhasilan program Muda Bersama. *Kelima*, mengembangkan jaringan pasar melalui kerjasama dengan berbagai pemangku kepentingan serta melalui platform media sosial (*Paper EPSA Revisi*, n.d.).

Metode Penelitian ini berbentuk kualitatif studi lapangan atau *field research*. Penelitian lapangan adalah penelitian dimana data yang diperoleh langsung dari sumbernya di lapangan, sehingga data yang didapatkan adalah sumber primer (Sugiyono, 2018). Adapun teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi dengan partisipasi aktif, wawancara mendalam, dokumentasi dan *focus group discussion* (Hasani & Wulandari, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Program Perempuan Berdaya, Bersama Kelola Sampah (MUDA BERSAMA)

Program Perempuan Berdaya, Bersama Kelola Sampah (MUDA BERSAMA) merupakan kegiatan pengembangan masyarakat pada bidang pertanian yang ramah lingkungan, sehat dan berkelanjutan di Kelurahan Patih Galung, Kecamatan Prabumulih Barat, Kota Prabumulih. Aktor utama yang menjalankan program dan juga yang menjadi penerima manfaat adalah Kelompok Wanita Tani (KWT) Kemuning yang beranggotakan 30 orang perempuan dengan latar belakang sebagai ibu rumah tangga (*Paper EPSA Revisi*, n.d.).

Beberapa kegiatan yang dilakukan oleh KWT Kemuning adalah penanaman sayuran organik dan Tanaman Obat Keluarga (TOGA), pembuatan produk olahan (jamu, simplisia, mie organik, puding sayur, keripik sayur, dll), pembuatan pupuk kompos, Pupuk Organik Cair (POC) serta Mikroorganisme Lokal (MOL). Kegiatan yang dilakukan oleh KWT Kemuning ini tidak serta merta dilakukan secara singkat dan instan karena kelompok ini mulai berdiri di tahun 2020 dengan modal awal sebidang tanah yang tidak terurus dengan rumput liar yang menutupi permukaan tanah. Lalu lama kelamaan mereka mendapatkan pelatihan pengolahan tanah dan pertanian organik serta mengolah tanaman menjadi produk yang siap dikonsumsi. Dari pelatihan tersebut, mereka coba praktikkan di kebun kelompok maupun di halaman rumah masing-masing sehingga sedikit banyak hasil kebun dapat memenuhi kebutuhan mereka sendiri, mengarah ke penghematan dan juga menambah kas kelompok (Wati, 2020).

Pada tahun ini KWT Kemuning melakukan suatu inovasi dengan berupaya melakukan *transfer knowledge* kepada 9 kelompok lain dalam rangka penanaman tanaman secara organik. Upaya ini sejalan dengan salah satu program KLHK yang memuat aksi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim oleh kelompok masyarakat dalam upaya meningkatkan ketahanan iklim dan mengurangi emisi yakni Program Kampung Iklim (Proklim). Selain itu kelompok juga membuat inovasi alat dan produk berupa produksi *wood vinegar* atau dalam bahasa Palembang biasa disebut dengan cuko para untuk mengeraskan getah karet. Cuko para terbuat dari bahan B3 dan membahayakan apabila terkena kulit manusia karena kandungan alkoholnya yang cukup besar. Dalam hal ini, kelompok mencoba membuat cuko para dari sampah organik (daun, rumput,

ranting) untuk menjadi cuko para organik yang lebih aman digunakan dan mengurangi sampah organik juga (*Paper EPSA Revisi*, n.d.).

Pemanfaatan *Internet of Thing* untuk Penyiraman Otomatis dalam Program Perempuan Berdaya, Bersama Kelola Sampah (MUDA BERSAMA)

Bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) merupakan jenis tanaman hortikultura yang sering digunakan sebagai bumbu masak. Tanaman ini memiliki umbi lapis berwarna merah keunguan. Bawang merah dikenal karena aroma dan rasanya yang khas. Bawang merah juga memiliki manfaat kesehatan, seperti sifat antibakteri, antijamur, dan kandungan antioksidan yang tinggi untuk mencegah berbagai penyakit (Kurniawan et al., 2024).

Untuk menjaga penyiraman tanaman bawang merah secara konsisten dengan suhu dan kelembaban yang stabil, diperlukan sistem penyiraman otomatis. Sistem ini melibatkan beberapa komponen elektronik, termasuk sensor kelembaban tanah untuk mengukur kondisi tanah, sensor Resistance Temperature Detector (RTD) untuk mengukur suhu, modul RTC dan ESP32 untuk pengaturan waktu dan pengendalian, serta aplikasi Blynk sebagai platform Internet of Things (IoT) yang memungkinkan monitoring nilai suhu udara dan kelembaban tanah secara *real-time*, serta memberikan notifikasi pengaturan penyiraman dari jarak jauh (Wanita & Kwt, 2024).

Penyiraman tanaman bawang merah merupakan hal penting yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman bawang merah. Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari untuk menjaga kelembaban tanah dan suhu pada tanaman bawang agar tetap terjaga. Fungsi utama penyiraman tanaman bawang merah otomatis ini adalah untuk memenuhi nutrisi dari tanaman bawang merah agar tidak mudah terkena penyakit (Pambudi et al., 2020).

Pada umumnya penyiraman dilakukan secara manual oleh petani di kelompok wanita tani (KWT) Kemuning. Oleh karena itu sistem penyiraman tanaman bawang merah otomatis ini sangat penting untuk membantu para petani menyiram tanaman. Dengan adanya sistem penyiraman tanaman bawang merah otomatis ini, Petani tidak perlu menyiram tanaman bawang secara manual sehingga waktu yang digunakan oleh para petani lebih efisien (Siregar, 2023).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Abdiansyah dari Politeknik Negeri Sriwijaya dengan judul Implementasi Sistem Monitoring untuk Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis IoT Melalui Aplikasi Mobile menunjukkan hasil bahwa implementasi sistem *monitoring* untuk penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT melalui aplikasi *mobile* telah menunjukkan hasil yang positif dan efektif. Sistem ini memungkinkan pengawasan dan pengendalian penyiraman tanaman secara *real-time*, memberikan kemudahan dan efisiensi bagi para pengguna dalam merawat tanaman mereka. Beberapa poin penting yang dapat disimpulkan adalah: *Pertama*, Efisiensi penyiraman sistem ini dapat mengoptimalkan penggunaan air dengan mengatur jadwal dan jumlah penyiraman sesuai kebutuhan tanaman berdasarkan data sensor yang dikumpulkan secara *real-time*. *Kedua*, Pengguna dapat mengontrol dan memantau kondisi tanaman mereka kapan saja dan di mana saja melalui aplikasi *mobile*, yang meningkatkan kenyamanan dan fleksibilitas dalam perawatan tanaman. *Ketiga*, Sistem berbasis IoT ini terbukti handal dalam mengirim dan menerima data antara perangkat keras (sensor, aktuator) dan perangkat lunak (aplikasi *mobile*), sehingga memberikan performa yang konsisten dan stabil. *Keempat*, Dengan menggunakan teknologi IoT, sistem ini membantu dalam menghemat penggunaan air dan energi, serta meminimalkan intervensi manual yang memakan waktu dan tenaga (Muharom et al., 2019).

Hal tersebut diperkuat dengan penelitian oleh Muhamad Ari Shandi dari Politeknik Negeri Sriwijaya berjudul Analisa Penggunaan Motor Pwh137c untuk Penyiraman Tanaman Bawang Merah Otomatis Berbasis Internet Of Things (IoT) di KWT Kemuning Prabumulih yang menunjukkan hasil sebagai berikut: *Pertama*, Sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* mengontrol motor secara otomatis untuk meningkatkan efisiensi penyiraman dengan mengatur jumlah air yang dibutuhkan tanaman bawang dan waktu yang dibutuhkannya. Sistem ini juga mencegah kelebihan atau kekurangan air dan memastikan bahwa air yang dialirkan sesuai dengan kebutuhan tanaman bawang merah. *Kedua*, Implementasi sistem

ini menghemat air dan tenaga kerja, yang sebelumnya diperlukan untuk penyiraman manual. Ini membantu biaya operasional kelompok wanita tani (KWT) Kemuning. *Ketiga*, Sistem *Internet of Things* ini memantau dan menyesuaikan penyiraman berdasarkan data *real-time*, sehingga air digunakan secara lebih efisien dan sesuai dengan kondisi tanaman dan cuaca. Sistem ini juga memungkinkan penyiraman yang lebih teratur dan tepat, yang membantu menjaga kondisi kesehatan tanaman bawang, yang menghasilkan hasil panen yang lebih baik dan produk yang lebih baik. *Keempat*, Petani dapat memantau dan mengendalikan sistem penyiraman dengan mudah melalui perangkat mobile atau komputer berkat teknologi *Internet of Things*, yang meningkatkan fleksibilitas dan kemudahan dalam mengelola lahan pertanian.. Hal ini menunjukkan potensi besar teknologi *Internet of Things* untuk meningkatkan efisiensi pertanian di KWT Kemuning, Prabumulih.

Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya dalam Program Perempuan Berdaya, Bersama Kelola Sampah (MUDA BERSAMA)

Sumber daya listrik yang digunakan pada sistem penyiraman tanaman bawang merah otomatis di Kelompok Wanita Tani (KWT) Kemuning menggunakan alat Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan memanfaatkan iradiasi dari matahari. Iradiasi dari matahari dapat menghasilkan energi listrik melalui sel surya yang dapat menghasilkan tegangan sekitar 0,5 hingga 0,6 Volt untuk satu sel surya saat terkena sinar matahari langsung. Tegangan ini adalah hasil dari konversi energi cahaya menjadi energi listrik oleh material semikonduktor dalam sel surya (Wanita & Kwt, 2024).

Berdasarkan hasil penelitian skripsi yang dilakukan R.A. Nur'aini Hamzah dari Politeknik Negeri Sriwijaya menunjukkan hasil sebagai berikut: *Pertama*, Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama tiga hari, sistem panel surya terbukti mampu menghasilkan daya yang cukup untuk mengoperasikan pompa air 125 Watt pada waktu-waktu yang telah ditentukan, yakni pukul 06.00 WIB dan 18.00 WIB. Meskipun intensitas cahaya bervariasi dari pagi hingga sore, sistem tetap konsisten dalam menghasilkan daya yang dibutuhkan. *Kedua*, Intensitas cahaya memainkan peran penting dalam menentukan besaran daya yang dihasilkan oleh panel surya. Pada setiap waktu pengoperasian, daya yang dihasilkan mengikuti pola intensitas cahaya yang diterima panel, dengan daya tertinggi tercatat pada saat intensitas cahaya mencapai puncaknya di siang hari. *Ketiga*, Baterai dengan kapasitas 100 AH dipilih untuk menyimpan energi yang dihasilkan oleh panel surya, mampu memberikan pasokan listrik yang memadai untuk aplikasi seperti pompa air, dengan durasi operasional yang cukup lama (Hamzah, 2024)

Hal tersebut diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh M.Riski Kusuma dari Politeknik Negeri Sriwijaya yang menunjukkan hasil Setelah dilakukan pengukuran dan perhitungan selama 2 jam dengan beban 1 buah lampu 8 W dan 1 buah pompa 125 W didapatkan daya keluaran tertinggi pada pukul 09.00 WIB sebesar 113,54 W dan daya keluaran terendah terjadi pada pukul 11.00 sebesar 93,5 W. Daya yang dihasilkan berubah-ubah tergantung pada kondisi voltase/kapasitas baterai (Sahar et al., 2024).

KESIMPULAN

Program Perempuan Berdaya, Bersama Kelola Sampah (MUDA BERSAMA) merupakan kegiatan pengembangan masyarakat pada bidang pertanian yang ramah lingkungan, sehat dan berkelanjutan di Kelurahan Patih Galung, Kecamatan Prabumulih Barat, Kota Prabumulih. Beberapa kegiatan yang dilakukan oleh KWT Kemuning adalah penanaman sayuran organik dan Tanaman Obat Keluarga (TOGA), pembuatan produk olahan (jamu, simplisia, mie organik, puding sayur, keripik sayur, dll), pembuatan pupuk kompos, Pupuk Organik Cair (POC) serta Mikroorganisme Lokal (MOL). Pada tahun ini KWT Kemuning melakukan suatu inovasi dengan berupaya melakukan transfer knowledge kepada 9 kelompok lain dalam rangka penanaman tanaman secara organik. Upaya ini sejalan dengan salah satu program

KLHK yang memuat aksi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim oleh kelompok masyarakat dalam upaya meningkatkan ketahanan iklim dan mengurangi emisi yakni Program Kampung Iklim (Proklam). Selain itu kelompok juga membuat inovasi alat dan produk berupa produksi wood vinegar atau dalam bahasa Palembang biasa disebut dengan cuko para untuk mengeraskan getah karet.

Dalam Program Perempuan Berdaya, Bersama Kelola Sampah (MUDA BERSAMA) dilakukan Pemanfaatan Internet of Thing untuk Penyiraman Otomatis Bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*). Sistem ini melibatkan beberapa komponen elektronik, termasuk sensor kelembaban tanah untuk mengukur kondisi tanah, sensor Resistance Temperature Detector (RTD) untuk mengukur suhu, modul RTC dan ESP32 untuk pengaturan waktu dan pengendalian, serta aplikasi Blynk sebagai platform *Internet of Things (IoT)* yang memungkinkan monitoring nilai suhu udara dan kelembaban tanah secara *real-time*, serta memberikan notifikasi pengaturan penyiraman dari jarak jauh. Dengan adanya sistem penyiraman tanaman bawang merah otomatis ini, Petani tidak perlu menyiram tanaman bawang secara manual sehingga waktu yang digunakan oleh para petani lebih efisien.

Sumber daya listrik yang digunakan pada sistem penyiraman tanaman bawang merah otomatis di Kelompok Wanita Tani (KWT) Kemuning menggunakan alat Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan memanfaatkan iradiasi dari matahari. Iradiasi dari matahari dapat menghasilkan energi listrik melalui sel surya yang dapat menghasilkan tegangan sekitar 0,5 hingga 0,6 Volt untuk satu sel surya saat terkena sinar matahari langsung. Tegangan ini adalah hasil dari konversi energi cahaya menjadi energi listrik oleh material semikonduktor dalam sel surya. Penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) ini terbukti menghasilkan daya yang cukup dan dampak yang baik karena termasuk energi terbarukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. (2011). *Teknologi Hijau dalam Pertanian Organik Menuju Pertanian Berkelanjutan*. Universitas Brawijaya Press.
- Azizah, N., & Thamrin, T. (2021). Penyiraman dan Pemupukan Tanaman Bawang Merah Secara Otomatis Pada Greenhouse Menggunakan Internet of Things (IoT). *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 9(4), 74–84.
- 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.
- Jemly Lengkon, S. P. (2024). *Ekologi Pertanian Organik dan Berkelanjutan*. Deepublish.
- Kurniawan, T. A., Sundari, S., Kuntjoro, Y., Dinanti, P., & Sianipar, L. (2024). Pemanfaatan Panel Surya untuk Usaha Indekos guna Menambah Nilai Ekonomi yang Ramah Lingkungan. *El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, 5(4), 2125–2132.
- Lailiyah, M. (2024). Pengembangan Purwarupa Tempat Sampah Otomatis Berbasis IOT Dengan Sistem Pemantauan Kapasitas Melalui Aplikasi Mobile. Studi Kasus: Kabupaten Gresik. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(4).
- Muharom, S., Suseno, H., & Setyawan, S. A. (2019). Rancang Bangun Sistem Penyiram Tanaman Bawang Merah Secara Otomatis. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*, 1(1), 385–390.
- Pambudi, A. S., Andryana, S., & Gunaryati, A. (2020). Rancang bangun penyiraman tanaman

- pintar menggunakan smartphone dan mikrokontroler arduino berbasis Internet of Thing. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(2), 250–256.
- Putra, G. M., & Faiza, D. (2021). 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.
- Sahar, M., Hayati, M., Syahrizal, S., Gunawan, A., & Alfizah, A. (2024). Rancang Bangun Trainer PLTS On Grid dan Off Grid Sebagai Penunjang Praktikum. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 6(3), 385–394.
- Setyawan, D. Y., Rosmalia, L., Nurfiana, N., & Nurjoko, N. (2023). Perancangan Sistem Irigasi Tanaman dalam Greenhouse Berbasis Internet of Things (IoT). *TEKNIKA: Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Rekayasa*, 17(1), 101–108.
- Siregar, M. A. R. (2023). *Peran Pertanian Organik Dalam Mewujudkan Keberlanjutan Lingkungan Dan Kesehatan Masyarakat*.
- Wati, D. A. R. (2020). *Otomatisasi Penyiraman Tanaman Bawang Merah Dengan Metode Irigasi Kabut Berbasis ARDUINO dan IOT*.
- Yanti, D. S., Azis, M. F., & Sidehabi, S. W. (2021). Prototype Penyiram Dan Pemupukan Tanaman Secara Otomatis Dengan Sistem Monitoring Berbasis Internet of Things. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri (SNTI)*, 8(1), 18–22.
- Zakharia, A. (2024). Sistem Kontrol Dan Monitoring Jemuran Pakaian Berbasis IoT. *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, 2(3), 615–623.