

Edukasi Konsep Greenhouse dan Pemanfaatan Energi Surya dalam Pertanian Ramah Lingkungan

Joko Waluyo¹, Syafryudin², Muhammad Sholeh^{3*}, Suparni Setyowati Rahayu⁴, Noordiana Herry Purwanti⁵, Bikorin⁶

¹Teknik Mesin, ²Teknik Elektro, ³Informatika, ⁴Teknik Lingkungan, ⁶Manajemen Ritel, Universitas AKPRIND Indonesia, Jl. Kalisahak No.28 Kompleks Balapan, Yogyakarta

⁵Agroteknologi, Institut Pertanian (Intan) Yogyakarta, JL Magelang Km 5.6, Yogyakarta, 55283, Kutu Tegal, Sinduadi, Mlati, Sleman Regency, Special Region of Yogyakarta

E-mail: muhash@akprind.ac.id

* Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.2164>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 20 July 2025

Revised: 10 August 2025

Accepted: 22 August 2025

Kata Kunci:

Greenhouse, Tenaga Surya, Energi, Efisiensi

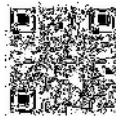
Keywords:

Greenhouse, Solar Power, Energy, Efficiency

ABSTRACT

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilaksanakan di Desa Bendung, Kalurahan Bendung, Kapanewon Semin, Kabupaten Gunungkidul, dengan tujuan untuk menyampaikan pengetahuan awal kepada masyarakat mengenai pemanfaatan teknologi greenhouse yang terintegrasi dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Kegiatan ini merupakan tahap awal dari rencana implementasi sistem pertanian berbasis teknologi tepat guna yang mendukung efisiensi energi, produktivitas pertanian, dan pengembangan wisata edukatif di kawasan Lumbung Mataraman. Metode kegiatan yang digunakan meliputi observasi lapangan, pemetaan kebutuhan mitra dan diskusi kelompok terfokus yang melibatkan masyarakat, pengelola wisata, dan perwakilan kelompok tani. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa kelompok tani dan kelompok sadar wisata memiliki antusiasme dan ketertarikan yang tinggi terhadap pengembangan sistem greenhouse khususnya sebagai bagian dari daya tarik wisata edukatif berbasis teknologi. Kegiatan ini menjadi langkah awal penting dalam proses transfer pengetahuan dan penguatan kapasitas masyarakat.

This Community Service Activity (PkM) was conducted in Bendung Village, Bendung Subdistrict, Semin District, Gunungkidul Regency, with the aim of providing initial knowledge to the community regarding the utilization of greenhouse technology integrated with a Solar Power Plant (PLTS). This activity marks the initial phase of a plan to implement a technology-based agricultural system that supports energy efficiency, agricultural productivity, and the development of educational tourism in the Lumbung Mataraman area. The methods employed include field observations, mapping the needs of partners, and focused group discussions involving the community, tourism managers, and farmer group representatives. The results of the activity indicate that farmer groups and tourism-aware groups have high enthusiasm and interest in developing greenhouse systems, particularly as part of technology-based educational tourism attractions. This activity marks an important initial step in the process of knowledge transfer and community capacity building



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

How to Cite: Joko Waluyo, et al (2025). Edukasi Konsep Greenhouse dan Pemanfaatan Energi Surya dalam Pertanian Ramah Lingkungan, 4 (1) 4727-4733. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.2164>

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara agraris menghadapi tantangan signifikan dalam menjaga keberlanjutan sektor pertanian, khususnya di wilayah dengan kondisi geografis yang kurang mendukung dalam pengelolaan area pertanian. Beberapa wilayah memiliki karakteristik lahan kering, topografi berbukit,

curah hujan tidak merata, hingga keterbatasan akses air dan energi. Hal ini menyebabkan aktivitas pertanian menjadi sangat bergantung pada musim dan rawan mengalami gagal panen serta fluktuasi produksi.

Salah satu pendekatan dalam mengatasi permasalahan produktivitas pertanian di wilayah dengan keterbatasan sumber daya adalah dengan pemanfaatan greenhouse sebagai teknologi pengendali iklim mikro dalam budidaya tanaman. Greenhouse memungkinkan tanaman tumbuh dalam lingkungan yang dikendalikan secara sistematis, mencakup pengaturan suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan sirkulasi udara. Teknologi ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi produksi hortikultura, baik dari sisi kuantitas maupun kualitas hasil panen, sekaligus memperpanjang musim tanam dan mengurangi ketergantungan terhadap kondisi cuaca eksternal. Beberapa studi menunjukkan bahwa penggunaan greenhouse dapat menekan kerugian akibat gagal panen serta memperbaiki konsistensi pasokan hasil pertanian (Ardiansyah et al., 2024), (Abdurahman et al., 2022), (Pratiwi, 2019).

Penelitian dan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) yang terkait dengan pemanfaatan teknologi greenhouse telah banyak dilakukan oleh berbagai pihak, baik dari kalangan akademisi, lembaga riset, maupun pemerintah daerah. Santoso (Santoso et al., 2023)) dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Pedukuhan Tambak, Kalurahan Ngestiharjo, Kapanewon Kasihan, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Wilayah tersebut memiliki kepadatan penduduk yang tinggi, sehingga lahan pertanian menjadi semakin terbatas. Masyarakat setempat memanfaatkan lahan sempit yang tersedia untuk kegiatan budidaya tanaman hortikultura. Namun, tantangan utama yang dihadapi adalah perubahan iklim yang tidak menentu, yang menyebabkan waktu tanam sulit diprediksi dan menurunkan keberhasilan panen. Meskipun telah tersedia fasilitas greenhouse berbasis teknologi Internet of Things (IoT) di wilayah tersebut, pengelolaannya masih belum optimal karena sistem masih dalam tahap pengembangan. Melalui kegiatan pengabdian ini, tim pelaksana berupaya mengembangkan digitalisasi pertanian melalui penerapan model smart farming, yaitu sistem pertanian berbasis sensor dan perangkat digital yang mampu memantau kelembaban tanah, suhu, pencahayaan, dan kebutuhan irigasi tanaman secara otomatis. Teknologi ini diharapkan dapat membantu petani dalam meningkatkan produktivitas serta efisiensi penggunaan lahan dan sumber daya.

Kegiatan serupa juga dilakukan oleh Ulfa (Ulfa et al., 2024) di Desa Putat Lor, Kecamatan Gondanglegi, Kabupaten Malang. Kegiatan yang dilakukan mendukung program pemerintah dalam penguatan Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL). Kecamatan Gondanglegi sendiri memiliki program KRPL yang bertujuan untuk memberdayakan masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan pangan melalui pemanfaatan pekarangan secara berkelanjutan. Dalam rangka memperkuat keberlanjutan program tersebut, tim pengabdian merintis pembangunan greenhouse sederhana sebagai sarana pendukung kegiatan pertanian pekarangan yang lebih terkontrol dan produktif. Penerapan greenhouse dianggap sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi budidaya, khususnya dalam pembibitan dan perawatan sayuran. Keterlibatan warga secara aktif selama proses pendampingan menjadi kunci utama dalam keberhasilan program ini. Hasil pelatihan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan warga dalam pengelolaan tanaman hortikultura berbasis greenhouse. Dampak positif dari kegiatan ini adalah meningkatnya antusiasme masyarakat dalam mendukung dan melanjutkan pelaksanaan KRPL, sehingga tujuan ketahanan pangan rumah tangga berbasis pekarangan dapat tercapai secara lebih optimal.

Kegiatan PkM tidak hanya terbatas pada aspek produksi, beberapa kegiatan PkM juga telah mengembangkan greenhouse sebagai media pendidikan. Hadi (Hadi et al., 2022), mengembangkan greenhouse sebagai sarana pendidikan di SMP Negeri 1 Kwanyar Bangkalan. Kegiatan dilakukan dengan memberikan pelatihan. Kegiatan pelatihan ini bertujuan untuk mengoptimalkan fungsi greenhouse sebagai sumber belajar sains yang interaktif sekaligus sebagai media pendidikan kewirausahaan. Pelatihan dilaksanakan melalui dua sesi utama, yaitu pelatihan pemanfaatan greenhouse untuk pembelajaran dan pelatihan kewirausahaan dalam pengolahan serta pemasaran hasil tanaman dari greenhouse. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih memahami konsep dan fungsi greenhouse, serta mampu mengidentifikasi potensi produk yang memiliki nilai ekonomis. Kegiatan pengabdian berbasis pemanfaatan greenhouse sebagai sarana edukasi lingkungan juga telah dilakukan oleh Nasir (Nasir et al., 2023) melalui program Pengabdian Kemitraan Masyarakat Stimulus (PKMS) yang dilaksanakan di SMK Swasta Bina Insani Malunda. Program ini dirancang untuk mendukung pembelajaran kontekstual sekaligus membangun kesadaran peserta didik terhadap pentingnya etika dan

tanggung jawab lingkungan. Kegiatan yang dilakukan meliputi tiga fokus utama, yaitu: pembangunan greenhouse di lingkungan sekolah, pelatihan teknik budidaya tanaman menggunakan sistem irigasi tetes (drip irrigation system), dan monitoring implementasi kegiatan secara berkala.

Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa program berhasil meningkatkan kesadaran peserta didik dalam menjaga dan merawat lingkungan melalui praktik pertanian berkelanjutan. Selain itu, terjadi peningkatan keterampilan mitra, khususnya dalam membudidayakan tanaman melon dengan teknik irigasi tetes yang efisien dan hemat air. Dari sisi pedagogis, pemanfaatan greenhouse juga terbukti mampu meningkatkan interaksi pembelajaran, baik antara guru dan siswa maupun antar siswa itu sendiri. Greenhouse tidak hanya menjadi media praktik pertanian, tetapi juga sebagai wahana pembelajaran aktif yang membangun kolaborasi, observasi ilmiah, dan kepedulian sosial.

Kegiatan lain yang dilakukan sebagai upaya memberikan pendidikan penggunaan greenhouse pada dunia pendidikan dilakukan (G.Yuddin et al., 2021), (Pamela & Prasetiawan, 2022), (Wahyuni et al., 2021), (Yunita et al., 2021). Penggunaan green house untuk tanaman hortikultura dilakukan (Tando, 2019), (Khalisha et al., 2020), (Hariyanto, 2023).

Penggunaan greenhouse tidak hanya terbatas pada kegiatan produksi pertanian, tetapi juga telah berkembang menjadi bagian dari konsep eduwisata, yaitu wisata edukatif berbasis pertanian. Eduwisata greenhouse bertujuan sebagai sarana pembelajaran interaktif mengenai manfaat dan teknologi rumah kaca, yang dikemas dalam bentuk pengalaman wisata yang informatif. Salah satu kegiatan pengabdian yang mengusung konsep ini dilakukan oleh (Mukhoyyaroh et al., 2024) di Desa Bakalanpule, Kecamatan Tikung, Kabupaten Lamongan. Desa ini memiliki potensi besar sebagai desa wisata karena telah mengembangkan konsep agropark berbasis greenhouse yang berfokus pada budidaya tanaman obat. Tujuan utama dari kegiatan ini adalah untuk mendorong pemanfaatan tanaman obat sebagai bahan baku obat tradisional, sekaligus meningkatkan literasi masyarakat mengenai kekayaan hayati lokal. Program pengabdian juga menargetkan generasi muda, khususnya kalangan milenial, untuk lebih memahami dan menghargai potensi tanaman obat sebagai bagian dari kearifan lokal yang bernilai ekonomi. Melalui pendekatan agroedukatif ini, masyarakat diajak untuk berperan aktif dalam pengelolaan kawasan wisata sekaligus memperoleh manfaat ekonomi dan pengetahuan dari aktivitas tersebut. Kegiatan lain yang terkait dengan greenhouse sebagai sarana edukasi wisata dilakukan (Hidayah & Fatimah, 2023), (Zubaidah Mudofi et al., 2024)

Di era perkembangan teknologi informasi yang saat ini sudah masuk di berbagai sektor. Teknologi informasi saat ini juga dapat dipadukan dengan greenhouse dengan menggunakan internet of things (IoT). Kegiatan PkM yang memandukan greenhouse dengan IoT dilakukan oleh (Aji et al., 2024), (Hendra et al., 2022), (Rozie et al., 2023), (Saputra & Papatung, 2022).

Kegiatan PkM yang dilakukan Sihono (Aji et al., 2024) di Nurusunnah Farm, Semarang. Kegiatan mempunyai tujuan mendorong adopsi teknologi hidroponik yang menanam tanaman tanpa tanah menggunakan larutan nutrisi dengan menggunakan IoT. Penggunaan IoT ini dapat meningkatkan produktivitas di lahan sempit dan menambah nilai estetika, serta menghindari penggunaan pestisida. Penggunaan IoT digunakan untuk mengatur parameter seperti pH, oksigen, dan suhu. Kegiatan pengabdian mengimplementasikan teknologi IoT dalam sistem hidroponik apung di Nurusunnah Farm, Semarang.

Hasil kegiatan dan penelitian yang dilakukan di atas, menunjukkan bahwa pemanfaatan greenhouse tidak hanya berdampak pada produktivitas pertanian, tetapi juga memiliki nilai sosial dan ekonomi yang luas. Penggunaan green house dan adopsi teknologi ini masih terkendala oleh minimnya pengetahuan masyarakat, keterbatasan infrastruktur, dan belum meratanya pendampingan teknis.

Kegiatan sosialisasi dan edukasi teknologi menjadi langkah awal yang sangat penting sebelum implementasi fisik dilakukan di lapangan terutama yang dilakukan di desa Bendung Semin Gunungkidul. Berdasarkan latar belakang tersebut, kegiatan pengabdian ini dirancang untuk melakukan sosialisasi teknologi greenhouse yang terintegrasi dengan PLTS terutama pada pengelola kawasan wisata Lumbang Mataraman di Desa Bendung, Kapanewon Semin, Kabupaten Gunungkidul. Kegiatan ini bertujuan untuk membangun pemahaman awal mengenai konsep dan manfaat integrasi teknologi pertanian dan energi terbarukan, sekaligus mendorong minat masyarakat dalam pengembangan wisata edukatif berbasis pertanian modern. Tahap awal sosialisasi ini diharapkan menjadi dasar yang kuat untuk fase berikutnya berupa perencanaan implementasi fisik, pelatihan teknis, serta pendampingan pengelolaan berbasis digital dan energi hijau.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan edukatif-partisipatif yang menekankan pada pemberdayaan masyarakat melalui peningkatan literasi teknologi pertanian ramah lingkungan. Metode kegiatan yang digunakan terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu:

Observasi dan Identifikasi Kondisi Lapangan

Tahap awal dilakukan dengan melakukan observasi langsung ke lokasi kegiatan di Dusun Bendung, Kalurahan Bendung, Kapanewon Semin, Kabupaten Gunungkidul. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi potensi dan permasalahan yang dihadapi masyarakat, terutama terkait praktik pertanian konvensional, ketersediaan energi, serta potensi pengembangan kawasan wisata edukatif berbasis pertanian. Data dikumpulkan melalui wawancara singkat dengan tokoh masyarakat dan pengelola Lumbung Mataraman.

Materi Sosialisasi

Materi sosialisasi mencakup penjelasan mengenai konsep dan manfaat greenhouse, khususnya untuk mendukung kegiatan pertanian di lahan marginal yang memiliki keterbatasan sumber daya alam. Selain itu, dijelaskan pula prinsip kerja serta keunggulan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi alternatif yang bersih, terbarukan, dan efisien dalam mendukung operasional greenhouse. Untuk memperkuat pemahaman peserta, disertakan pula berbagai contoh keberhasilan integrasi greenhouse dan PLTS dari berbagai wilayah di Indonesia. Terakhir, materi juga menyoroti potensi pengembangan kawasan pertanian menjadi destinasi eduwisata berbasis teknologi tepat guna, yang tidak hanya meningkatkan produktivitas pertanian, tetapi juga membuka peluang ekonomi baru melalui sektor pariwisata dan pendidikan.

Pelaksanaan Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan secara langsung dengan melibatkan kelompok tani, perangkat desa, pengelola wisata, karang taruna, dan siswa sekolah di sekitar wilayah. Metode penyampaian menggunakan pendekatan ceramah interaktif, tanya jawab, serta studi kasus sederhana yang relevan dengan kondisi lokal. Lokasi sosialisasi dipusatkan di area Lumbung Mataraman yang telah ditetapkan sebagai kawasan edukasi pertanian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi dan Identifikasi Kondisi Lapangan

Langkah awal dalam pelaksanaan kegiatan adalah melakukan observasi dan identifikasi kondisi lapangan secara langsung. Tim pengabdian, bersama pengurus Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) dan Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan), melakukan peninjauan ke lokasi yang direncanakan sebagai area pembangunan greenhouse. Lokasi yang ditinjau berada di kawasan yang telah dilengkapi dengan instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), sehingga sangat mendukung integrasi antara greenhouse dan energi terbarukan. Area ini diharapkan dapat berfungsi sebagai sarana edukasi mengenai pemanfaatan teknologi tepat guna di kawasan wisata Lumbung Mataraman. Adapun lokasi tersebut dipilih berdasarkan beberapa pertimbangan, yaitu: memiliki lahan terbuka yang cukup luas dan mudah diakses; berdekatan dengan fasilitas umum serta memiliki keterbatasan sumber air yang relevan dengan penggunaan PLTS sebagai sumber energi utama; serta memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi pusat pembelajaran dan destinasi eduwisata berbasis teknologi tepat guna. Gambar 1, menggambarkan lokasi greenhouse dan PLTS



Gambar 1. Lokasi greenhouse dan observasi dari tim pengabdian.

Hasil peninjauan menunjukkan bahwa secara teknis lokasi memenuhi beberapa syarat penting, seperti tersedianya ruang terbuka, sinar matahari yang cukup sepanjang hari (mendukung efisiensi panel surya), serta aksesibilitas yang baik untuk kegiatan edukatif. Beberapa catatan dari peninjauan adalah perlunya pemadatan lahan dan pengukuran ulang luasan area yang tersedia untuk menentukan skala greenhouse yang ideal. Gambar 2, menunjukkan lokasi greenhouse dan observasi dari tim pengabdian.



Gambar 2. Kunjungan observasi bersama tim pelaksana dan mitra

Kegiatan Sosialisasi

Materi sosialisasi membahas mengenai prinsip dasar dan manfaat penggunaan greenhouse, khususnya dalam menciptakan iklim mikro buatan yang mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Selain itu, dijelaskan pula peran penting Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi bersih yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung operasional greenhouse secara efisien dan ramah lingkungan. Peserta juga diperkenalkan pada berbagai contoh keberhasilan integrasi greenhouse dengan PLTS di sejumlah daerah sebagai inspirasi implementasi lokal. Materi dilanjutkan dengan pengenalan teknologi Internet of Things (IoT) yang dapat diterapkan dalam sistem pengelolaan greenhouse untuk meningkatkan efisiensi dan kemudahan pemantauan kondisi lingkungan. Sebagai penutup, dipaparkan potensi pengembangan kawasan Lumbung Mataraman sebagai destinasi eduwisata pertanian yang mengintegrasikan aspek edukasi, teknologi, dan pariwisata berbasis pertanian berkelanjutan. Gambar 2, menggambarkan suasana diskusi antara tim pelaksana dengan mitra



Gambar 3. Suasana diskusi antara tim pelaksana dengan mitra

SIMPULAN

Kegiatan sosialisasi yang disusun berdasarkan hasil observasi ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai penerapan teknologi tepat guna dalam sektor pertanian. Melalui pengenalan konsep greenhouse dan pemanfaatan PLTS sebagai sumber energi alternatif, diharapkan masyarakat dapat melihat peluang pemanfaatan lahan marginal secara lebih produktif dan berkelanjutan. Contoh integrasi yang berhasil dari berbagai daerah menjadi inspirasi bagi penerapan lokal, sementara potensi pengembangan eduwisata pertanian membuka cakrawala baru dalam

pemanfaatan teknologi tidak hanya untuk produksi pertanian, tetapi juga sebagai sarana edukasi dan penguatan ekonomi berbasis wisata.berupa rekomendatif untuk langkah selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia atas dukungan dan pendanaan yang sangat berharga dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) program pemberdayaan desa binaan tahun 2025 bersama mitra Kalurahan Bendung Semin Gunungkidul. Kami juga menyampaikan apresiasi kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas AKPRIND Indonesia atas arahan dan pendampingan yang telah diberikan selama kegiatan berlangsung. Ucapan terima kasih juga kami tujukan kepada mitra pokdarwis dan Gapoktan di desa Bendung yang telah berperan aktif serta memberikan kontribusi besar bagi kelancaran dan keberhasilan kegiatan ini.

REFERENSI

- Abdurahman, S., Ningtyas, A. A., Raulima, A., Airiyani, M. L., Yaskur, M., Syarifudin, M., & Aditya, M. I. (2022). Pembudidayaan Tanaman Hortikultura Dengan Metode Green House. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Ke-10 Tahun 2022, Palembang 27 Oktober 2022 "Revitalisasi Sumber Pangan Nabati Dan Hewani Pascapandemi Dalam Mendukung Pertanian Lahan Suboptimal Secara Berkelanjutan,"* 6051, 283–292.
- Aji, A. F., Sihono, S., Supriyati, S., Rochmanto, R. A., Nursaputro, S. T., & Kartika, V. S. (2024). Pendampingan Penerapan Teknologi Smart Greenhouse Hidroponik Tanaman Selada Keriting Sistem Apung Berbasis Internet of Things di Nurusunnah Farm. *Jurnal Pengabdian Sosial*, 1(9), 1401–1406. <https://doi.org/10.59837/c4jhhq764>
- Ardiansyah, Pratama, A. H., Novita, I., Nurlian, S., Sam, S. R. A., Amalia, K. P., Iftitah, A., Hafid, H. A., & Mubarak, H. (2024). Pengembangan Greenhouse dalam Mendukung Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Hasanuddin*, 5(1), 13–20.
- G.Yuddin, D., Nuari, M. A., Amiruddin, N., Rahmatiah, & Takdir. (2021). Pemanfaatan Green House sebagai Rumah Belajar Peserta Didik untuk Budidaya Tanaman di Lingkungan Sekolah di SMPN 13 Makassar Dwiwana. *Lepa-Lepa Open*, 1, 429–437.
- Hadi, W. P., Fauriski, M. I., Nurfaizah, N., Umamah, A., & Sari, A. I. (2022). Optimalisasi Greenhouse sebagai Media Edukasi dan Kewirausahaan di SMP Negeri 1 Kwanyar Bangkalan. *Abdimasku : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 209. <https://doi.org/10.33633/ja.v5i2.538>
- Hariyanto, M. T. (2023). Pemanfaatan Teknologi Greenhouse dan Hidroponik Sebagai Solusi Menghadapi Perubahan Iklim di Desa Dlanggu. *Prosiding Patriot Mengabdikan*, 2(1), 298–304. <https://conference.untag-sby.ac.id/index.php/spm/article/view/2851/1582>
- Hendra, H., Triyanto, D., & Ristian, U. (2022). Rancang Bangun Smart Green House Berbasis Internet of Things. *Coding Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 9(03), 352. <https://doi.org/10.26418/coding.v9i03.50473>
- Hidayah, M., & Fatimah, S. (2023). Destinasi wisata Koto Hilalang: Wisata buatan Green House Lezatta. *Jurnal Pendidikan Tambusi*, 7(3), 21870–21878.
- Khalisha, D. F., Ridwan, N., & Priandi, R. (2020). Penerapan Rumah Kaca Sebagai Media Pengendali Lingkungan pada Budidaya Tanaman Hias. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur Dan Perencanaan*, 4(1), 46–50. <https://jim.usk.ac.id/ArsitekturPWK/article/download/10176/6915>
- Mukhoyaroh, N. I., Rofik, M. A., & Firmansyah, N. (2024). Implementasi Greenhouse Untuk Mendukung Agropark Tanaman Obat Keluarga Di Desa Bakalanpule Kecamatan Tikung Kabupaten Lamongan. *Jurnal Abdimas Terapan*, 4(1), 16–19. <https://doi.org/10.56190/jat.v4i1.65>
- Nasir, Y., Amaliah, N., & Sutrisno. (2023). Pemberdayaan Green House Sebagai Sarana Edukasi Etika Lingkungan di SMK Bina Insani Malunda. *MARTABE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(12), 4495–4501.
- Pamela, I. S., & Prasetiawan, F. (2022). Pemanfaatan Greenhouse Sekolah sebagai Sumber Belajar pada Muatan Pelajaran IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Agama Sosiasal Dan Budaya*, 5(4), 2599–2473. <http://e-journal.ikhac.ac.id/index.php/almada/index>

- Pratiwi, S. & P. H. (2019). Peran Gapoktan Dalam Usaha Meningkatkan Kesejahteraan Petani Tadah Hujan di Desa Candirejo Semin Gunungkidul. *Jurnal Pendidikan Sosiologi*, 8(3), 1–19.
- Rozie, F., Chandra, Y., Usman, S., & Erwin, E. (2023). Penyiraman Tanaman Cabai Otomatis Dalam Greenhouse Berbasis IoT Menggunakan Platform Thingspeak. *Electrical Network Systems and Sources*, 2(2), 13–18. <https://doi.org/10.58466/entries.v2i2.1498>
- Santoso, B., Sari, M. W., Hartanti, N. T., Prasetya, D., Komputer, T., Komputer, F. I., Yogyakarta, U. A., Informatika, P. S., Utara, R. R., & Ngestiharjo, K. (2023). Program Kemitraan Masyarakat Pada Pengelolaan Green House Smart Farming Di Dukuh Tambak , Ngestiharjo , Bantul (Community Partnership Program in the Management of Green House Smart Farming in Dukuh. *Jurnal Berdaya Mandiri (JBM)*, 5(3), 245–251.
- Saputra, Z. M. M., & Papatungan, I. V. (2022). Penerapan Internet of Things pada Greenhouse. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 3(4), 394–403. <https://doi.org/10.47065/josh.v3i4.1833>
- Tando, E. (2019). Review : Pemanfaatan Teknologi Greenhouse Dan Hidroponik Sebagai Solusi Menghadapi Perubahan Iklim Dalam Budidaya Tanaman Hortikultura. *Buana Sains*, 19(1), 91. <https://doi.org/10.33366/bs.v19i1.1530>
- Ulfa, N., Farrynda, E. Z. N., Maulana A, A., & Sujoko, S. (2024). Rintisan Green House Sebagai Upaya Peningkatan Ketahanan Pangan Keluarga Desa Putat Lor Kecamatan Gondang Legi. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 4(2), 743–751. <https://doi.org/10.33379/icom.v4i2.4375>
- Wahyuni, S., Studi, P., Biologi, P., Bone, U. M., & History, A. (2021). *Efektivitas Pemanfaatan Green House Sebagai Sumber Belajar Biologi dalam Meningkatkan Motivasi Siswa Kelas X SMAN 12 Bone*. 203–210.
- Yunita, E., Ramdayani, F. S., & Mansyur, A. (2021). Penyuluhan Dan Pemanfaatan Green House Sebagai Sarana Belajar Siswa Serta Memperindah Lingkungan Sekolah Di SD Negeri 160 Tarampang. *Journal Lepa-Lepa Open*, 1(2008), 452–455.
- Zubaidah Mudofi, A., Hardiana, A., & Setyaningsih, W. (2024). Wisata Edukasi Urban Farming Dengan Pendekatan Biofilik Desain Di Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo. *Senthong*, 7(1), 101–112. <https://jurnal.ft.uns.ac.id/index.php/senthong/index>