

Pemberdayaan Kelompok Tani *Green House* Desa Manggihan Getasan melalui Penerapan *Smart Farming* Menggunakan Energi Terbarukan

¹Munaf Ismail*, ¹Bustanul Arifin, ¹Agus Adhi Nugroho, ¹Budi Pramono Jati, ¹Jenny Putri Hapsari

¹Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia

*Corresponding Author:

Jl. Raya Kaligawe KM 5 Semarang, Telp. 024-6583584

E-mail: munaf@unissula.ac.id

Received:
1 January 2024

Revised:
15 February 2024

Accepted:
20 May 2024

Published:
31 May 2024

Abstrak

Mendasarkan kondisi objektif di daerah dan desa masih menunjukkan banyaknya masalah dan tantangan dalam pelaksanaan pembangunan Desa Manggihan. Isue startegis yang harus segera diatasi adalah rendahnya produktivitas pertanian, infrastruktur desa belum memadai salah satunya penerangan listrik jalan umum belum menerangi semua jalan utama. Pendampingan dan penerapan teknologi smart *green house* perlu di disosialisasikan kepada masyarakat setempat, khususnya kelompok petani diberikan dalam bentuk workshop yang dilakukan bersama dosen dan mahasiswa untuk memberikan penjelasan lebih detail. Pendampingan dan penerapan teknologi penyiraman otomatis dan sumber tenaga listrik dari energi terbarukan matahari (*photovoltaic*) akan meningkatkan kemandirian dan kesejahteraan Desa Manggihan masyarakat umum, masyarakat yang bergerak dalam bidang pertanian. Tim pengabdian masyarakat UNISSULA bekerjasama dengan mitra kelompok tani Mulyo Langgeng Desa Manggihan kabupaten Semarang, telah berhasil mengurangi pengeluaran operasional kelompok tani sebesar 50%. Selain itu juga meningkatkan hasil pertanian masyarakat Desa Manggihan dengan penerapan teknologi photovoltaic.

Kata kunci: peningkatan hasil pertanian; *smart farming*; photovoltaic

Abstract

Based on objective conditions in the regions and villages, there are still many problems and challenges in implementing the development of Manggihan village. Strategic problems that must be addressed immediately include low agricultural productivity, inadequate village infrastructure, one of which is that electric lighting on public roads does not illuminate all main roads. Assistance and application of smart green-house technology needs to be socialized to the local community, especially farmer groups in the form of workshops conducted with lecturers and students to provide more detailed explanations. Assistance and application of automatic watering technology and electrical power sources from renewable solar energy (*photovoltaic*) will increase the independence and welfare of the Manggihan village community in general, communities engaged in agriculture. The UNISSULA community service team in collaboration with partner farmer group Mulyo Langgeng, Manggihan village, Semarang district, succeeded in reducing the farmer group's operational costs by 50%. Apart from that, it also increases the agricultural output of the Manggihan village community by implementing photovoltaic technology.

Keywords: Increase in agricultural yields; *smart farming*; photovoltaic

PENDAHULUAN

Tim pengabdian kepada masyarakat Universitas Islam Sultan Agung mempunyai kerjasama dengan Desa Manggihan, letak geografis desa ini berada pada ketinggian sekitar 900 meter di atas permukaan laut dan merupakan salah satu desa di kecamatan Getasan Kabupaten Semarang. Desa Manggihan juga merupakan desa dengan potensi pertanian. Sebagian besar penduduknya bekerja sebagai petani. Desa Manggihan merupakan daerah perdesaan, merupakan daerah dengan kegiatan utama pertanian, wilayahnya meliputi permukiman perdesaan dan perkebunan, pelayanan pemerintah meliputi pelayanan sosial dan pengelolaan sumber daya alam, yang mengatur berfungsinya daerah tersebut sebagai tempat kegiatan ekonomi (Semarang, 2020).

Berdasarkan kondisi obyektif daerah dan desa, masih banyak permasalahan dan tantangan dalam pelaksanaan program pembangunan Desa Manggihan. Isu-isu strategis yang perlu segera ditangani adalah:

- a. Produktivitas pertanian yang masih rendah, dengan sumber daya alam serta potensi energi tidak dimanfaatkan secara optimal.
- b. Permasalahan penerangan jalan masih banyak yang belum ada penerangan saat malam, di antaranya adalah penerangan listrik di jalan umum tidak menerangi semua jalan utama Desa Manggihan.

Lokasinya berupa daerah berbukit-bukit, dan sumber daya air terbatas, sehingga di desa Kememli, areal yang tidak ditempati untuk bercocok tanam padi seluas 126,96 hektar. Tegal / Kebun: terdiri dari 95,71 hektar dan perkebunan: 14,30 hektar. Luas areal areal yang tidak terkait dengan budidaya padi ini lebih luas dari areal pertanian padi yang hanya seluas 16 hektare. Buah-buahan dan sayuran yang dibutuhkan masyarakat setempat ditanam di areal pertanian oleh masyarakat setempat.



Gambar 1. Lokasi perkebunan Desa Manggihan kecamatan Getasan kabupaten Semarang

Pertanian disana tidak berkembang secara maksimal, karena sumber daya alam dan potensinya tidak dimanfaatkan secara optimal. Pendidikan yang diperlukan dan penggunaan teknologi modern dalam manajemen pertanian, seperti penggunaan elektronik modern untuk manajemen *green house* belum ada.

Dengan adanya Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), program studi di kampus Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) baik dosen dan mahasiswanya sangat sesuai untuk bekerja bersama masyarakat dalam kegiatan pembangunan sebuah desa kususnya Desa Manggihan sebagai desa mitra perguruan tinggi. Dalam hal ini, hasil penelitian dosen akan diterapkan ke masyarakat sesuai dengan kebutuhan desa disana. Dosen juga menjalankan peran mengajar bagi mahasiswa yang mengabdikan di desa. Mahasiswa dapat menerapkan bidang ilmu yang relevan di dalam kampus dan melakukan kegiatan di luar kampus, serta berkolaborasi dalam pembangunan masyarakat desa dengan kampus (Ilmar et al., 2016).

Pelaksanaan pengabdian masyarakat dalam tema Program Kampung Bangkit akan dilaksanakan bersama masyarakat, dosen dan mahasiswa dari perguruan tinggi untuk meningkatkan pemberdayaan masyarakat petani dalam meningkatkan hasil pertanian dalam bentuk kontrol elektronika *green house* memanfaatkan sumber energi listrik dari tenaga matahari dan digunakan juga untuk menerangi jalan umum yang belum terjangkau listrik dari PLN setempat.

METODE PELAKSANAAN

Karena sebagian besar lahannya merupakan kawasan pertanian, Desa Manggihan memiliki potensi ekonomi untuk mengembangkan agribisnis dengan konsep "*green house*". Pelatihan, pembinaan dan penerapan teknologi smart *green house* harus menjadi perhatian masyarakat, dan khususnya diberikan kepada petani dalam bentuk seminar yang diadakan bersama dosen dan mahasiswa untuk mendapatkan pengetahuannya yang lebih detail. Perguruan tinggi bekerja sama dengan masyarakat setempat untuk memberikan pendidikan kepada warga yang tertarik menggunakan lahan tersebut untuk membuat *green house* ditambah penerapan teknologi berbasis photovoltaic atau Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk pengoperasian kontrol peralatan *green house*.

Program Kegiatan Kampung Bangkit (KKB) adalah program pengabdian masyarakat untuk meningkatkan kemandirian dan kesejahteraan masyarakat umum dan mereka yang berkecimpung di bidang pemberdayaan ekonomi. Tujuan yang ingin dicapai adalah kemandirian ekonomi petani tani di pedesaan dan perubahan untuk menjadi lebih baik. Tim pengabdian KKB memberikan pelatihan rutin dalam pengelolaan usaha *green house* dan penerapan teknologi PLTS di desa setempat.

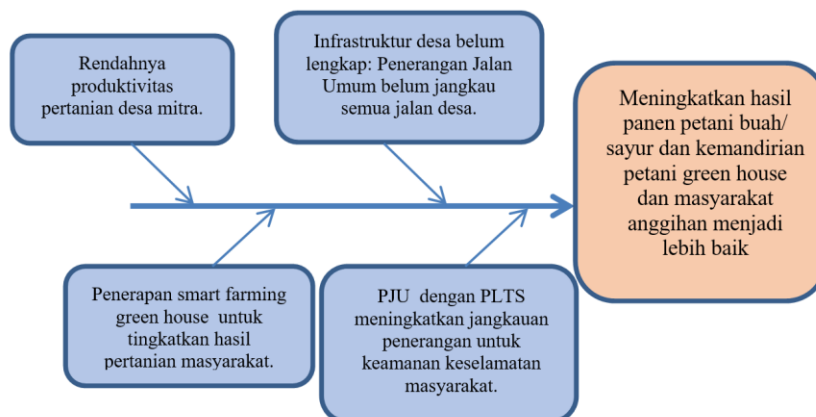
Hasil koordinasi tim pengabdian KKB dari perbincangan kepala Desa Manggihan bapak Supriadi dengan tim pengabdian UNISSULA program KKB, dinyatakan adanya permasalahan yang harus segera ditangani oleh mitra pelayanan desa Manggihan.

Tabel 1. Solusi Pemberdayaan Masyarakat Manggihan

No	Permasalahan Mitra	Solusi Terkait
1	Rendahnya produktivitas pertanian dalam arti luas dan belum terkelolanya sumber daya alam dan potensi energi secara optimal	Edukasi, pendampingan dan penerapan teknologi smart <i>green house</i> perlu di sosialisasikan kepada masyarakat setempat, khususnya petani diberikan dalam bentuk workshop yang dilakukan bersama dosen dan mahasiswa untuk memberikan penjelasan lebih detail.
2	Dukungan infrastruktur desa masih belum memadai, salah satunya penerangan listrik jalan umum belum menerangi semua jalan utama Desa Manggihan	Pembangunan sumber energi baru terbarukan menggunakan tenaga matahari (PLTS) untuk menjangkau daerah yang belum dialiri listrik PLN sebagai alternatif penerangan jalan umum bagi masyarakat untuk menunjang aktifitas dan meningkatkan produktifitas petani dalam transportasi hasil pertanian yang dihasilkan dan aktifitas kemasyarakatan lainnya yang dilaksanakan di malam hari.

Pemanfaatan teknologi pengelolaan *green house* dengan kontrol elektronik untuk bercocok tanam buah-buahan dinilai sangat penting sebagai jaminan keberhasilan pertanian (Wulandari et al., 2020). Konsep ini memungkinkan lingkungan tumbuh karena faktor-faktor seperti suhu, kelembaban, intensitas radiasi matahari, hama dan penyakit, pengendalian Internet of Things (IoT) dan penyiraman lebih efisien dengan pompa air yang terkontrol (Ismail et al., 2020). Pemanfaatan *green house* dalam budidaya tanaman pertanian merupakan salah satu cara untuk menyediakan lingkungan yang mendekati kondisi optimal bagi pertumbuhan tanaman (Desideri et al., 2013), selanjutnya tujuan berikutnya yang ingin dicapai adalah meningkatkan kemandirian ekonomi petani desa yang menanam di area *green house* dalam rangka meningkatkan hasil panen. buah-buahan dan sayuran di Desa Manggihan.

Penerapan energi alternatif baru dan terbarukan tenaga surya matahari PLTS akan digunakan sebagai sumber tenaga kontrol elektronik *green house*. PLTS dengan menggunakan MPPT (Maximun Power Point Tracker) akan menghasilkan daya yang optimal (Choice, 2018), (Hexamitra, 2019). Karena lokasi *green house* yang jauh dari rumah penduduk sehingga pemanfaatan energi PLTS akan membantu masyarakat petani dalam mengelola *green house* sebagai area penanaman buah dan sayur. PLTS juga berfungsi sebagai penerangan jalan umum dikarenakan belum terjangkau jaringan listrik PLN (Susanti, 2019), (Franklin, 2022).



Gambar 2. Diagram program pengabdian masyarakat FTI UNISSULA di Desa Manggihan

Gambar 2 adalah solusi dari pelaksanaan pengabdian program KKB dari tim pengabdian Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA). Kegiatan yang akan dilaksanakan pelatihan dan penerapan teknologi berupa :

- Edukasi, pendampingan dan penerapan teknologi smart *green house* perlu di disosialisasikan kepada masyarakat setempat, khususnya petani diberikan dalam bentuk workshop yang dilakukan bersama dosen dan mahasiswa untuk memberikan penjelasan tentang pengontrolan otomatis penyiraman tanaman. Perguruan Tinggi berkolaborasi dengan masyarakat dalam memberikan edukasi kepada warga yang tertarik memanfaatkan lahan untuk didirikan *green house*
- Pembangunan sumber energi baru terbarukan menggunakan tenaga matahari (PLTS) untuk menjangkau daerah yang belum dialiri listrik PLN sebagai alternatif penerangan jalan umum bagi masyarakat untuk menunjang aktifitas dan meningkatkan produktifitas petani dalam transportasi hasil pertanian yang dihasilkan dan aktifitas kemasyarakatan lainnya yang dilaksanakan di malam hari.

Mitra pelaksanaan pengabdian KKB ini adalah masyarakat Desa Manggihan. Masyarakat sebagai subjek pengguna *green house* akan mendapat pelatihan atau workshop pengenalan *smart farming green house* sebagai otomatis penyiraman tanaman secara elektronik. Masyarakat dan petani juga akan dilatih untuk mengoperasikan dan merawat peralatan *smart farming green house* untuk digunakan operasional *green house* dalam bercocok tanam buah dan sayur guna meningkatkan hasil panennya.

Tim pengabdian masyarakat Fakultas Teknologi Industri dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UNISSULA melakukan pendampingan secara periodik, berkenaan tata kelola bisnis *green house* di desa setempat dan penerapan teknologi PLTS. Kamunikasi yang terjalin dengan kepala Desa Manggihan juga memudahkan tim pengabdian dalam melakukan pendampingan secara periodik kepada masyarakat atau kelompok tani *green house* dalam mengoperasikan peralatan elektronik yang digunakan di masyarakat (Ismail et al., 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pertemuan aparat desa pada tanggal 2 Desember 2022, kelompok tani dan tim pengabdian FTI UNISSULA berhasil dirumuskan permasalahan dan solusi dari kebutuhan pertanian yang akan dikembangkan yaitu berupa penerapan teknologi *smart farming* untuk pengelolaan *green house* di Desa Manggihan. Lokasi *green house* yang jauh dari pemukiman dan belum dialiri jaringan listrik juga memerlukan sumber energi listrik sebagai daya untuk mengoperasikan kendali penyiraman otomatis pada *green house* untuk membantu kelompok tani dalam menjaga kelembaban tanah pertaniannya sehingga waktu anggota kelompok tani bisa digunakan untuk kegiatan lain yang lebih produktif dalam menghasilkan kegiatan ekonomi lainya misalnya beternak dan lain - lain.

Seperti terlihat pada gambar 4 bagian-bagian atau komponen dari sistem PLTS untuk operasional *smart farming* adalah: pompa air, kran air, sprinkle air putar, solenoid kran, moisture sensor, ruang kontroler, charge controler 1000W, baterai 100 AH, inverter 400W dan 4 panel surya 160 WP. Peralatan *smart farming* untuk menjaga kelembaban tanah dan kontrolernya telah terinstal di lokasi *green house*. Untuk sumber daya listriknya juga telah terpasang PLTS dengan kapasitas 480 WP akan digunakan untuk menyalakan pompa air dan kendali penyiraman.

Gambar 3 adalah instalasi PLTS dan kendali penyiraman tanaman yang telah di pasang di lokasi *green house*. Bagian-bagian atau komponen dari sistem PLTS untuk operasional *smart farming* adalah pompa air, kran air, sprinkle air putar, solenoid kran, moisture sensor, ruang kontroler, charge controler 1000W, baterai 100 AH, inverter 400W dan 4 panel surya 160 WP telah berfungsi dengan baik guna mendukung sistem pertanian di kebun pembibitan Desa Manggihan.



Gambar 3. Proses pemasangan panel kontrol PLTS dan kendali *smart farming*



Gambar 4. Proses pemasangan panel kontrol PLTS dan kendali *smart farming*

Gambar 4 menunjukkan pemasangan panel kontrol dan instalasi penyiraman *smart farming* yang otomatis dan menggunakan sumber energi listrik dari tenaga matahari. Perkebunan *green house* Desa Manggihan Getasan kabupaten Semarang akan menghasilkan bibit buah dan sayuran yang dihasilkan akan lebih banyak, karena proses penyiraman akan lebih teratur dan tanah tidak akan kekeringan karena sistem pengendali penyiraman akan selalu memonitor kelembaban tanah.

Tindak lanjut dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah mendampingi masyarakat dalam pengoperasian kendali penyiraman dan pendampingan teknis apabila ada kendala teknis yang terjadi di kontrol penyiraman atau pada sistem PLTS seperti terlihat pada gambar 5. Antusias masyarakat sangat positif dengan jumlah peserta 21 anggota kelompok tani Mulyo Langgeng dan masyarakat Desa Manggihan. Bertambahnya pengguna energi terbarukan dari matahari berarti masyarakat tani Desa Manggihan juga ikut berperan aktif dalam penyelamatan lingkungan karena telah menggunakan secara aktif sumber tenaga listrik energi terbarukan yang ramah lingkungan.

Adanya sistem penyiraman otomatis akan menghemat biaya operasional dalam mengelola *green house* sebesar 50%. Penghematan ini didapat dari penggantian biaya listrik pompa air diganti energi listrik dari cahaya matahari atau *photovoltaic*. untuk dimanfaatkan lebih waktunya dengan kegiatan lain atau pekerjaan lain seperti berternak atau bekerja ditempat lain yang akan menghasilkan pemasukan lebih untuk anggota kelompok tani *green house* dan masyarakat Desa Manggihan, munculnya kegiatan sampingan lainnya ini tidak akan mengganggu kegiatan utama kelompok tani sebagai petani *green house* karena sudah ada sistem penyiraman otomatis dengan sumber energi listrik dari solar panel.



Gambar 5. Pendampingan pengoperasian dan perawatan panel kontrol PLTS dan kendali *smart farming*

KESIMPULAN

Penerapan *smart farming* dan penggunaan energi terbarukan berbasis *photovoltaic* PLTS di masyarakat tani Desa Manggihan semakin membuat masyarakat meningkatkan pengetahuannya tentang penerapan teknologi pengendali penyiraman otomatis untuk meningkatkan hasil pertanian. Program Pengabdian Masyarakat semakin meningkatkan sinergi antara masyarakat desa dan lingkungan perguruan tinggi dalam hal ini penerapan teknologi tepat guna dari penelitian dosen dan dibantu pelaksanaannya oleh mahasiswa yang mendukung pelaksanaan pengabdian masyarakat ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Ditjen Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Kemedikbud yang membiayai seluruh kegiatan Program Insentif Pengabdian Masyarakat Terintegrasi Dengan MBKM Berbasis Kinerja IKU Bagi PTS Tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Choice, S. (2018). *Why even partial shading is bad for solar power systems*. <https://www.solarchoice.net.au>
- Desideri, U., Zepparelli, F., Morettini, V., & Garroni, E. (2013). Comparative analysis of concentrating solar power and photovoltaic technologies: Technical and environmental evaluations. *Applied Energy*, 102, 765–784. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.08.033>
- Franklin. (2022). *Solar Photovoltaic (PV) Site Assessment*. 0–5.
- Hexamitra. (2019). *Potensi Energi Terbarukan Indonesia*. <https://www.hexamitra.co.id>
- Ilmar, A., Diniardi, E., Mukti, S. H., Sianipar, R., Indrawan, A. W., Pranoto, S., Sultan, A. R., & Ramadhan, R. (2016). Penerbit LP3M UMY Penerbit LP3M UMY. *Teknik*, 37 (2), 2016, 59-63, 11(2), 61–78. <https://doi.org/10.14710/teknik.v37n2.9011>
- Ismail, M., Budisusila, E. N., & Haddin, M. (2023). Edukasi Sadar Bencana melalui Media Papan Informasi Elektronik di Kelurahan Gebangsari Genuk Semarang. *Indonesian Journal of Community Services*, 5(1), 87–94.
- Ismail, M., Prasetyowati, S. A. D., & Sulchan, A. (2020). PKM Aplikasi Android Deteksi Pencurian Kendaraan untuk Tingkatkan Keamanan dan Kenyamanan Karangtaruna Gajahmada Gebangsari Semarang. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 11(3), 394–399. <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v11i3.4731>
- Semarang, P. K. (2020). *Sekilas Kabupaten Semarang*. <https://getasan.semarangkab.go.id>
- Susanti, E. (2019). Perancangan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif Untuk Penerangan Lobby Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan. *Sigma Teknika*, 2(2), 151. <https://doi.org/10.33373/sigma.v2i2.2048>
- Wulandari, A., Suryawardani, B., Wijaya, D. R., Sari, S. K., & Suryatiningsih, S. (2020). Peningkatan Potensi Produk Unggulan Kabupaten Bandung Melalui Manajemen Produk dan Branding Digital. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 43–52. <https://doi.org/10.30651/aks.v5i1.4103>