

Implementasi Teknologi Ramah Lingkungan untuk Menunjang Sektor Pertanian di Desa Margohayu Karangawen Demak

M. Al Haris^{a,*}, Dannu Purwanto^b, Ali Imron^a, RA. Qonita Syalsabilla Handayani^a, Arya Praditya^a

^aProgram Studi Statistika, Universitas Muhammadiyah Semarang, 50273, Indonesia

^bProgram Studi Sains Data, Universitas Muhammadiyah Semarang, 50273, Indonesia

Abstract

Margohayu village is one of the regions in the Karangawen Subdistrict, Demak Regency, Central Java. Desa Margohayu has a population of 8,056, with the majority working as farmers. Currently, the irrigation of rice fields in Desa Margohayu still relies on fossil fuel-based energy, which gradually depletes and has environmental consequences. However, Desa Margohayu has significant potential to establish a self-sustaining energy system by harnessing solar energy. Sunlight can be converted into electricity through solar panels to power water pumps. Therefore, the Community Service Team from Universitas Muhammadiyah Semarang proposes an environmentally friendly and sustainable technology implementation in the agricultural sector through the Margo Mulyo Farmer Group in Desa Margohayu. The goal is to reduce the negative impact of fossil fuel usage that has been prevalent. The results of this initiative show that the Margo Mulyo Farmer Group gains knowledge and skills related to solar energy utilization. The implementation of this technology is expected to reduce agricultural costs, particularly in the irrigation process.

Abstrak

Desa Margohayu merupakan salah satu wilayah di Kecamatan Karangawen, Kabupaten Demak, Provinsi Jawa Tengah. Desa Margohayu memiliki jumlah penduduk sebanyak 8.056 jiwa, dengan mayoritas penduduknya berprofesi sebagai petani. Saat ini, pengairan sawah di Desa Margohayu masih mengandalkan energi berbahan fosil yang secara bertahap dapat habis dan berdampak pada kerusakan lingkungan. Namun, Desa Margohayu memiliki potensi besar untuk membangun sistem energi mandiri dengan memanfaatkan sinar matahari. Sinar matahari dapat diubah menjadi energi listrik melalui panel surya untuk menggerakkan pompa air. Oleh karena itu, Tim Pengabdian mengusulkan solusi implementasi teknologi ramah lingkungan yang berkelanjutan di sektor pertanian melalui Kelompok Tani Margo Mulyo di Desa Margohayu, dengan tujuan mengurangi dampak negatif dari penggunaan energi fosil yang selama ini telah diterapkan. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa kelompok tani Margo Mulyo memperoleh pengetahuan dan keterampilan terkait pemanfaatan tenaga surya. Implementasi teknologi ini diharapkan mampu mengurangi biaya pertanian, terutama dalam proses pengairan sawah.

Keywords: Desa Margohayu, Panel Surya, Pertanian, Teknologi ramah lingkungan

1. Pendahuluan

Pertanian menjadi salah satu sektor yang memegang peranan utama dalam pembangunan perekonomian negara. Pertanian berperan dalam memasok bahan pangan, menjamin ketersediaan pangan dan menjaga stabilitas ekonomi di masyarakat. Sektor pertanian yang dikelola dengan tepat dapat memberikan dorongan dalam pembangunan ekonomi masyarakat dan peningkatan kesejahteraan masyarakat (Aripriharta et al., 2022). Seiring berkembangnya teknologi, teknik pertanian telah banyak berkembang dengan memanfaatkan teknologi sebagai penunjang kegiatan pertanian (Zulha, 2018). Penerapan teknologi di bidang pertanian bertujuan untuk mempermudah masyarakat dalam melakukan kegiatan bertani, salah satunya adalah untuk irigasi perairan seperti yang dilakukan oleh masyarakat Desa Margohayu Kecamatan Karangawen Kabupaten Demak (Dinperkim, 2020).

Desa Margohayu adalah salah satu wilayah di Kecamatan Karangawen, Kabupaten Demak, Provinsi Jawa Tengah. Desa ini terdapat 3 dusun yaitu Dusun Gili, Dusun Curug dan Dusun Balong. Desa ini memiliki luas wilayah +/- 305.802 hektar. Wilayah Desa Margohayu merupakan desa yang paling jauh dari Kecamatan Karangawen dan terletak +/- 31 Km dari ibu kota kabupaten. Berdasarkan data pada tahun 2023, Desa Margohayu memiliki jumlah penduduk sebanyak 8.056 jiwa, dengan jumlah masyarakat yang mayoritas berprofesi sebagai petani (SIDesa, 2023).

¹ Corresponding author

E-mail address: alharis@unimus.ac.id



Berdasarkan hasil diskusi dengan perangkat Desa Margohayu, ditemukan informasi bahwa kondisi desa Margohayu dalam tahap berkembang yang memerlukan kolaborasi dan pemberdayaan untuk perkembangannya. Permasalahan pertama di Desa Margohayu memiliki banyak sekali potensi dalam pembangunan desa mandiri energi, diantaranya pemanfaatan sampah pertanian, sampah organik, sampah rumah tangga, kotoran hewan, air dan bahkan sinar matahari, yang masih kurang pengelolanya. Sehingga edukasi, pelatihan dan pendampingan diperlukan untuk meningkatkan pemanfaatan sumber daya alam yang potensial di Desa Margohayu khususnya kelompok tani Margo Mulyo. Proses diskusi Tim pengabdian beserta mahasiswa disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kunjungan Tim Pengabdian di Desa Margohayu Kecamatan Karangawen Kabupaten Demak

Tim pengabdian selain mengunjungi pemerintah Desa Margohayu juga berkesempatan berdialog dengan kelompok tani Margo Mulyo di Desa Margohayu. Khusus di bidang pertanian, keberadaan kelompok tani Margo Mulyo dirasakan kebermanfaatannya bagi peningkatan hasil produksi pertanian warga. Akan tetapi dalam proses dialog tersebut, Tim pengabdian mendapatkan catatan permasalahan kedua bahwa dalam proses pengairan sawah penduduk desa masih menggunakan energi berbahan fosil yang secara bertahap bisa habis dan berdampak pada kerusakan lingkungan karena efek negatif dari energi fosil tersebut (Saputra et al., 2024). Oleh karena itu dengan mengupayakan teknologi ramah lingkungan yang berkelanjutan akan menjadi solusi pemerintah Desa Margohayu khususnya kelompok tani Margo Mulyo dalam mengurangi dampak negatif dari energi fosil yang selama ini diterapkan (Maghfiroh et al., 2022; Zulha, 2018).

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang ada di Desa Margohayu khususnya di sektor pertanian, Tim pengabdian bersama kelompok Tani Margo Mulyo di Desa Margohayu berkomitmen dan bekerjasama untuk menerapkan teknologi berupa alat penghasil energi terbarukan serta peningkatan literasi teknologi khususnya pengetahuan teknologi yang akan diterapkan di bidang pertanian. Harapannya dengan teknologi tersebut, masyarakat dapat memperoleh energi murah dengan mudah dan berkelanjutan.

2. Metode

Berdasarkan observasi dan wawancara dengan Mitra, tim pengabdian memberikan solusi penerapan teknologi ramah lingkungan di Desa Margohayu Kabupaten Demak khususnya kelompok Tani Margo Mulyo dengan target mitra sasaran sebanyak 15 orang. Teknologi ramah lingkungan ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan bahan bakar dan menunjang produktivitas sektor pertanian. Tahapan program pengabdian ini dilaksanakan dalam beberapa kegiatan sebagai berikut (Handoko et al., 2023; Saputra et al., 2023):

2.1 Identifikasi kebutuhan Mitra

Kegiatan identifikasi kebutuhan Mitra dilakukan untuk menggali informasi awal mengenai permasalahan, tantangan dan kebutuhan mitra yang menjadi target pengabdian masyarakat yang berfokus pada aspek teknologi dan infrastruktur guna mendukung sektor pertanian.

2.2 Desain dan Instalasi Teknologi

Informasi yang diperoleh dari kegiatan identifikasi di atas kemudian dimanfaatkan untuk membangun rancangan teknologi yang akan diterapkan. Setelah desain di sepakati, selanjutnya dilakukan pengadaan dan instalasi teknologi tersebut.

2.3 Sosialisasi dan Pelatihan Penggunaan Teknologi

Sosialisasi dilakukan untuk memperkenalkan teknologi baru kepada kelompok tani Margo Mulyo di Desa Margohayu. Pelatihan juga diberikan untuk mengedukasi orang tentang manfaat, cara penggunaan, dan dampak teknologi terhadap pengelolaan pertanian di Desa Margohayu.

2.4 Evaluasi Program

Setelah teknologi ramah lingkungan di instalasi dan pelatihan dilaksanakan, dilakukan evaluasi terhadap kinerja dan keefektifan teknologi tersebut. Hasil dari evaluasi digunakan untuk identifikasi area yang perlu ditingkatkan atau diperbaiki dengan mempertimbangkan saran dan masukan dari semua pihak hal ini dilakukan guna memaksimalkan kinerja teknologi ramah lingkungan untuk membantu meningkatkan sektor pertanian di Desa Margohayu khususnya kelompok Tani Margo Mulyo. Pemantauan terus menerus dan komunikasi antara tim pengabdian dan mitra dibangun untuk memastikan teknologi ramah lingkungan berjalan dengan baik dan memberikan manfaat yang diharapkan. Pelaksanaan pengabdian ditunjukkan pada bagan alir Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan pelaksanaan program pengabdian

3. Hasil dan Pembahasan

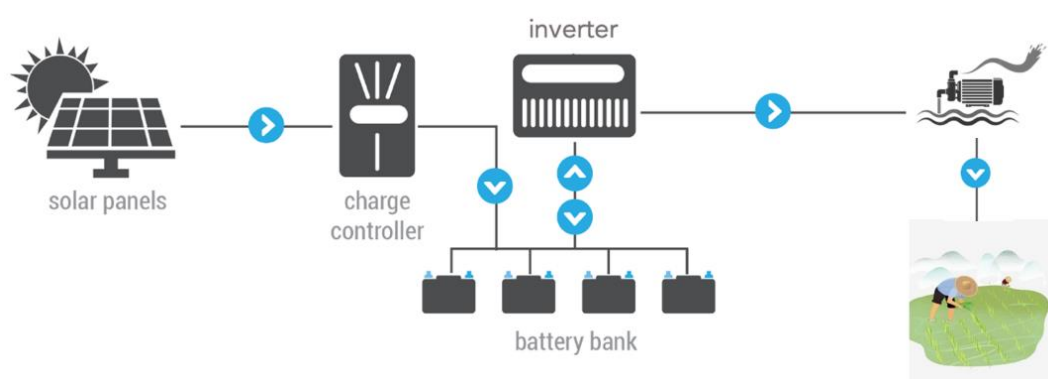
Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) diawali dengan survei identifikasi kebutuhan di tempat Mitra. Kegiatan survei dilaksanakan pada tanggal 5 Agustus 2024 oleh seluruh tim pengabdian. Kegiatan ini difokuskan pada penggalian informasi tentang masalah dan tantangan yang dihadapi oleh masyarakat desa Margohayu khususnya Masyarakat petani serta bidang-bidang potensial yang dapat ditingkatkan melalui penerapan teknologi. Hasil dari identifikasi kebutuhan mitra, diperoleh informasi bahwa masyarakat petani sangat perlu disuport akan pengairan di sawah serta penerangan untuk aktifitas pertanian di malam hari. Hal ini sangat diperlukan karena saat musim tertentu, para petani di desa Margohayu saat malam hari perlu melakuka aktivitas di sawah untuk menjaga serangan hama, menjaga tanama, dan lain sebagainya. Kegiatan survei awal ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kegiatan survei identifikasi kebutuhan di bersama Mitra

Berdasarkan informasi kebutuhan mitra, tim pengabdian membuat rancangan atau desain teknologi ramah lingkungan untuk mengganti ketergantungan Desa Margohayu pada energi fosil dalam pengairan sawah. Teknologi ini disebut dengan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). PLTS dapat membantu masyarakat luas mengatasi penggunaan listrik yang sering kali naik serta ikut memberi edukasi pada masyarakat bahwa energi fosil tidak ramah lingkungan dan juga tidak berkelanjutan. PLTS akan menjadi solusi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, mengubah energi matahari menjadi listrik yang dapat digunakan untuk pengairan sawah serta kebutuhan energi lainnya di desa. Inovasi teknologi ramah lingkungan berbasis panel surya ini akan menghasilkan energi yang lebih ramah lingkungan dan juga tidak merusak secara ekologi. inovasi untuk menciptakan dan membangun desa mandiri energi yang murah dan terjangkau diharapkan dapat membantu aktivitas pertanian masyarakat desa Margohayu.

Skema PLTS akan terdiri dari beberapa komponen utama yang meliputi panel surya sebagai penghasil energi utama, inverter untuk mengubah energi dari DC ke AC, baterai penyimpanan energi untuk penggunaan saat malam hari atau cuaca buruk, serta sistem monitoring untuk memantau kinerja dan efisiensi PLTS secara real-time (opsional) jika dirasa dibutuhkan. Teknologi yang akan dibangun digambarkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Iptek teknologi ramah lingkungan yang dirancang

Rancangan atau desain teknologi yang dihasilkan kemudian direalisasikan dan diinstalasi pada lokasi yang sudah di sepakati. Kegiatan instalasi dilaksanakan pada tanggal 29-31 Agustus 2024. Teknologi tersebut di letakkan pada bangunan inventaris desa Margohayu yang difungsikan sebagai gudang penyimpanan alat-alat pertanian. Atap bangunan digunakan untuk meletakkan panel surya dan komponen kelistrikannya ditempatkan didalam bangunan. Proses instalasi teknologi ramah lingkungan ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses instalasi teknologi ramah lingkungan di Desa Margohayu

Teknologi ramah lingkungan yang dikembangkan dan diimplementasikan oleh tim pengabdian di Desa Margohayu dianggap sangat baru dan asing oleh masyarakat, terutama kelompok tani Margo Mulyo. Oleh karena itu, pelatihan dan pendampingan teknis sangat perlu dilakukan untuk memastikan bahwa anggota kelompok tani Margo Mulyo mampu mengoperasikan teknologi tersebut dengan baik dan benar. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam teknologi akan membantu meningkatkan efisiensi pengoperasian teknologi ramah lingkungan serta menjaga peran dan fungsinya dalam jangka panjang.

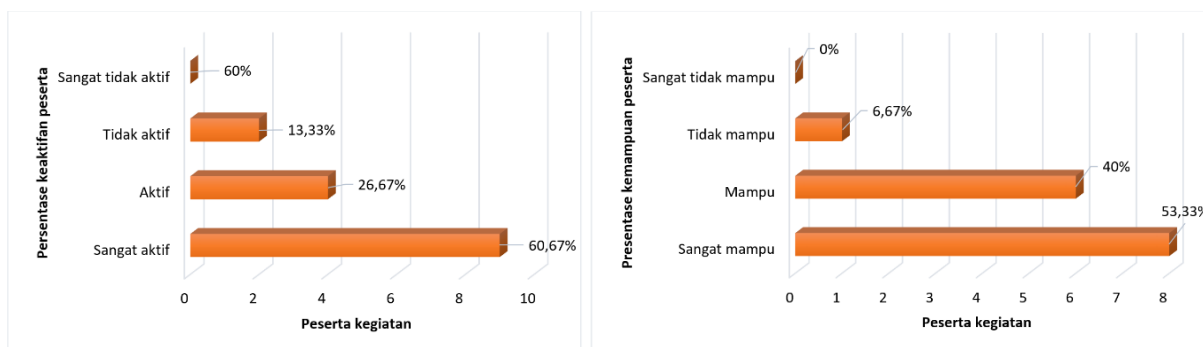
Kegiatan pelatihan dan pendampingan teknis pengoperasian teknologi ramah lingkungan dilaksanakan pada tanggal 20 September 2024 di Masjid Al Falah Margohayu, yang berdekatan dengan tempat instalasi teknologi tersebut. Peserta kegiatan terdiri perwakilan kepada kelompok tani Margo Mulyo sebanyak 10 orang dan perwakilan perangkat desa margohayu 5 orang. Tim pengabdian memberikan penjelasan mengenai komponen-komponen teknologi serta peran dan fungsinya kepada kelompok tani Margo Mulyo. Selain itu, peserta juga diberikan buku panduan teknis mengenai pengoperasian teknologi tersebut.

Pelaksanaan kegiatan pelatihan dan pendampingan yang dilakukan oleh tim pengabdian mendapat sambutan baik dari kelompok tani Margo Mulyo. Mereka sangat antusias mengikuti kegiatan ini dan terbuka terhadap wawasan baru mengenai pemanfaatan energi surya sebagai alternatif pengganti energi fosil untuk menggerakkan pompa irigasi. Kelompok tani aktif berpartisipasi dalam diskusi mengenai materi yang disampaikan dan terlibat langsung dalam sesi pendampingan teknis pengoperasian teknologi ramah lingkungan. Pelaksanaan pelatihan dan pendampingan teknis ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pelatihan dan pendampingan teknis pengoperasian teknologi ramah lingkungan di Desa Margohayu

Tahapan terakhir dari kegiatan pengabdian ini adalah evaluasi keberhasilan program. Keberhasilan program diukur berdasarkan indikator partisipasi mitra dan pengetahuan manfaat dan penggunaan teknologi yang dikembangkan di Desa Margohayu. Berdasarkan hasil survei dengan kuesioner yang dibagikan ke peserta, peserta menyatakan kepuasan yang tinggi terhadap kegiatan tim pengabdian. Hal ini terlihat dari 86,67% peserta yang melaporkan sangat aktif dan aktif berpartisipasi dalam seluruh rangkaian kegiatan. Selain itu, 93,33% peserta menyatakan sangat mampu dan mampu mengoperasikan teknologi yang dikembangkan tim pengabdian. Hasil evaluasi program disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil survei evaluasi dari program yang telah dilaksanakan

4. Kesimpulan

Penerapan teknologi ramah lingkungan oleh tim pengabdian sangat disambut baik di Desa Margohayu khususnya kelompok tani Margo Mulyo. Kelompok tani Margo Mulyo sangat antusias dan berperan aktif mulai dari diskusi identifikasi kebutuhan, instalasi teknologi, serta pelatihan dan pendampingan pengoperasian teknologi tersebut. Mereka sangat membuka diri terhadap pengetahuan baru tentang pemanfaatan energi sinar matahari sebagai pengganti bahan bakar minyak untuk menggerakkan pompa irigasi pertanian.

Ucapan Terima kasih

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada KemendikbudRistek Dikti yang telah memberikan hibah pendanaan melalui skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat tahun 2024. Selanjutnya, kami juga berterima kasih kepada Pimpinan dan Lembaga Penelitian serta Pengabdian Kepada Masyarakat di Universitas Muhammadiyah Semarang atas dukungan dan bimbingan selama pelaksanaan kegiatan pengabdian. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada pemerintah Desa Margohayu, kelompok tani Margo Mulyo, dan semua pihak yang telah memberikan kesempatan, fasilitas, serta dukungan terhadap program pengabdian kepada masyarakat ini

Daftar Pustaka

- Aripriharta, A., Firmansah, A., Faiz, M. R., Satrio, Y. D., Sunaryono, S., & Fitriyandi, M. R. (2022). Revitalisasi tani kabupaten sebagai pilot project kebangkitan ekonomi masyarakat Sengkaling. *IJCOSIN: Indonesian Journal of Community Service and Innovation*, 2(1), 47–55. <https://doi.org/10.20895/ijcosin.v2i1.388>
- Dinperkim, K. D. (2020). *Pembangunan Talud Dukuh Balong Desa Margohayu Kec. Karangawen Akan Segera Dilaksanakan*. DINAS PERUMAHAN DAN KAWASAN PERMUKIMAN. <https://dinperkim.demakkab.go.id/?p=9157>
- Handoko, S., Novianto, H., & Nurin Hamdani, C. (2023). Pemasangan Pompa untuk Irigasi Lahan Pertanian Menggunakan Solar Panel bagi Masyarakat Cepu. *Jurnal ESDM*, 11(2), 66–73. <https://doi.org/10.53026/jesdm.v11i2.1023>
- Maghfiroh, H., Adriyanto, F., Slamet Saputro, J., Sujono, A., & Lambang GH, R. L. (2022). Pengenalan Teknologi Energi Terbarukan Panel Surya Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP). *INTEGRITAS: Jurnal Pengabdian*, 6(2), 406–417. <https://doi.org/10.36841/integritas.v6i2.1527>
- Saputra, M., Handani, G. P. C., Akbar, D. N., Djulihenanto, S., Amaral, H. D. F., Effendrik, P., Gumilang, B. S., & Syafaatuallah, M. A. (2023). Perancangan dan Implementasi Penyediaan Cadangan Energi Berbasis Panel Surya untuk Inkubator Telur Gallus Domesticus. *JPM: Jurnal Pengabdian Mandiri*, 2(8), 1741–1754. <https://bajangjournal.com/index.php/JPM/article/view/6422>
- Saputra, Widyastuti, E. A., Riantiarna, R., & Kurniawati, W. (2024). Efektivitas Panel Surya Sebagai Cadangan Pengganti Energi Listrik Skala Rumahan. *TEKTONIK: Jurnal Ilmu Teknik*, 1(2), 256–260. <https://doi.org/https://doi.org/10.62017/tektionik.v1i2.645>

- SIDesa. (2023). *Desa Margohayu Kecamatan Karangawen Kabupaten Demak*. Sistem Informasi Desa . Provinsi Jawa Tengah. <https://sidesa.jatengprov.go.id/pemkab/desa/33.21.02.2003>
- Zulha, I. Z. N. A. (2018). Penerapan Teknologi Tepat Guna untuk Peningkatan Pemberdayaan Masyarakat dan Lingkungan. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 2(2), 118. <https://doi.org/10.31764/jmm.v0i0.1354>