

## PENGENALAN SISTEM AGRIVOLTAIC SEBAGAI TEKNOLOGI PERTANIAN MODERN PADA PETANI SAYURAN DI GANDUS

Yurni Oktarina<sup>1)</sup>, Tresna Dewi<sup>2)</sup>, Sri Rezki Artini<sup>3)</sup>, Siproni Umar<sup>4)</sup>

<sup>1-2</sup>Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya

<sup>3</sup>Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya

<sup>4</sup>Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya

email: [yurni\\_oktarina@polsri.ac.id](mailto:yurni_oktarina@polsri.ac.id), [tresna\\_dewi@polsri.ac.id](mailto:tresna_dewi@polsri.ac.id), [srirezkiartini@polsri.ac.id](mailto:srirezkiartini@polsri.ac.id),  
[siproni\\_umar@polsri.ac.id](mailto:siproni_umar@polsri.ac.id)

### Abstract

*The purpose of the 2022 Applied Community Service Program (PKM) in Gandus District-Palembang is to create modern agriculture through the use of agrivoltaic system. This system combines an agricultural technology system with the application of solar cells as an energy source. Partners still use PLN prepaid electricity for activities at home and on the farm, this is felt to be burdensome for partner farmers in terms of the cost of charging tokens / pulses which are quite expensive, one of which is due to the operation of pumps for watering the land. For this reason, it is necessary to create an electrical system that utilizes solar energy into an energy source for lighting at home and electrical equipment so that it can save large electricity costs. In this activity, an automatic plant watering system based on solar energy was also developed and distributed directly to farmers through socialization in the form of lectures and demonstrations or practice of making (assembling yourself) and maintaining solar cell modules. Farmers highly appreciate this activity and hope that it can be continued with other applications of solar energy to make their agriculture more advanced.*

**Keywords:** *Community Service, Agrivoltaic, Modern Agriculture, Solar Energy, Automatic Watering System*

### Abstrak

*Tujuan dari program Pengabdian Masyarakat Terapan Unggulan (PKM) 2022 di Kecamatan Gandus-Palembang adalah untuk menciptakan pertanian modern melalui sistem agrivoltaic. Sistem ini menggabungkan antara sistem teknologi pertanian dengan aplikasi sel surya sebagai sumber energinya. Mitra masih menggunakan listrik Prabayar PLN untuk kegiatan di rumah dan di lahan pertanian hal ini dirasakan memberatkan petani mitra dalam hal biaya pengisian token/pulsa yang cukup mahal salah satunya karena pengoperasian pompa untuk penyiraman lahan. Untuk itu perlu diciptakan sistem kelistrikan yang memanfaatkan energi matahari menjadi sumber energi untuk penerangan di rumah dan peralatan listrik sehingga dapat menghemat pengeluaran biaya listrik yang besar. Dalam kegiatan ini juga dikembangkan sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis energi matahari dan didistribusikan langsung kepada petani melalui sosialisasi berupa ceramah dan demonstrasi atau praktek pembuatan (merakit sendiri) dan perawatan modul sel surya. Petani sangat mengapresiasi kegiatan ini dan berharap dapat dilanjutkan dengan penerapan lain dari energi surya agar pertanian mereka lebih maju.*

**Kata kunci :** *Pengabdian Masyarakat, Agrivoltaic, Pertanian Modern, Energi Matahari, Sistem Penyiraman Otomatis.*

### 1. PENDAHULUAN

Dari data astronomis, posisi kota Palembang yang terletak pada koordinat 2° 52' - 3°5' Lintang Selatan dan 104° 37' - 104°52' Bujur Timur menyebabkan Palembang menjadi salah satu kota di

Indonesia yang memiliki suhu udara lebih dari 35°C yang terjadi pada bulan Juni dan Oktober tahun 2022 dan lama penyinaran matahari yang cukup lama yaitu berkisar antara 8-9 jam perhari atau rata-rata 36,2 % pertahun.[1].

Kondisi sinar matahari yang melimpah ini ini menjadikan Palembang sebagai kota yang

berpotensi untuk dikembangkannya penerapan pembangkit listrik tenaga matahari.

Pemanfaatan teknologi energi matahari telah meluas ke berbagai bidang kehidupan masyarakat termasuk bidang pertanian. Perpaduan antara pertanian dan pembangkit energi matahari sebagai sistem simbiosis mutualisme dikenal dengan istilah *agrivoltaic*.

*Agrioltaic* itu sendiri merupakan singkatan dari *agriculture dan photovoltaics*. Sistem ini memanfaatkan lahan pertanian sebagai tempat bagi panel surya sebagai pembangkit listrik pengganti PLN. Model penempatan panel surya pada lahan pertanian ada beberapa tipe. Model pertama, dimana panel surya dipasang diantara baris lahan kosong, model kedua menggunakan *greenhouse* dan ditempatkan panel surya di atasnya dan model ketiga adalah diletakkan di atas tanaman.[2]

Berikut ini merupakan pemanfaatan energi matahari dalam bidang pertanian untuk peningkatan produksi dan modernisasi pertanian yang disebut *agrivoltaic* :

a. Sumber Energi

Salah satu manfaat utama dari pengaplikasian panel surya adalah dapat digunakan menjadi sumber daya listrik bagi petani, seperti untuk mengoperasikan peralatan pertanian, mengoperasikan pompa air untuk proses penyiraman tanaman atau irigasi lahan pertanian serta tak lupa pula dimanfaatkan untuk penerangan rumah atau pondok petani.

b. Rumah Kaca

Rumah kaca pada pertanian yang menggunakan energi matahari (panel surya) bertujuan untuk mendapatkan *income* lebih dari pertanian dengan pengaturan suhu dan kelembaban (iklim mikro) yang dapat dikendalikan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman seperti melakukan pembudidayaan pertanian organik. Kelebihan lain dari penggunaan rumah kaca adalah petani dapat menanam tanaman apapun sepanjang tahun.

c. Sistem Pengairan

Pompa yang digunakan sebagai alat pendistribusian air menggunakan panel surya. Pada proses penyiraman tanaman masih menggunakan pompa air dengan sumber energi dari listrik PLN. Kondisi seperti ini tidak bisa diandalkan karena memiliki

kelemahan yaitu pengoperasian pompa dapat saja terhenti jika pasokan listrik PLN terhenti dan berakibat turunnya kualitas pertanian akibat keberlangsungan proses penyiraman yang tidak kontinyu. Untuk menjamin ketersediaan pasokan listrik untuk pompa air maka aplikasi energi matahari melalui panel surya dapat menjadi energi pengganti bagi listrik PLN[3][4]

Selain itu, ketersediaan air bagi tanaman sangatlah penting karena air sebagai salah satu komponen bagi tanaman untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik sepanjang waktu. Saat ini cara pendistribusian air dari sumber air seperti sumur dan sungai ke tanaman petani masih melakukannya dengan cara yang sangat sederhana yaitu menggunakan gayung atau wadah kemudian diangkut ke lahan selanjutnya disiram ke tanaman, atau dengan cara lain yaitu dengan mengalirkan air ke tanaman melalui pipa-pipa menggunakan pompa air.[5]

Secara umum cara ini telah dilakukan oleh petani, namun sulit dilakukan pemantauan jika area lahan pertanian cukup luas, resiko kebocoran pada pipa air, terhentinya pasokan air karena pompa mati dan penjadwalan waktu penyiraman yang hanya berdasarkan kebiasaan saja yaitu melakukan penyiraman pada pagi dan sore hari tanpa mengetahui jumlah kebutuhan air telah sesuai atau tidak. Hal ini akan berpengaruh terhadap kelembaban tanah. Jika berlebihan maka akan merusak kualitas tanaman itu sendiri.

Metode penyiraman yang dilakukan oleh petani saat ini dirasakan kurang efektif karena menyita waktu dan tenaga, selain itu pengeluaran untuk biaya pemakaian listrik dan penggunaan air menjadi boros.

Sistem penyiraman yang manual menjadi salah satu kendala dalam proses penanaman dan pemeliharaan tanaman, sehingga tidak jarang hasil panen pun tidak maksimal dari segi jumlah maupun segi kualitas.

Pada pengabdian ini akan melaksanakan kegiatan pengenalan dan pemanfaatan sistem *agrivoltaic* pada petani untuk mengatasi masalah petani dalam hal ketersediaan sumber energi matahari sebagai sumber energi pengganti PLN untuk perangkat konsumsi listrik di rumah maupun di ladang.

Kegiatan ini pun dilakukan agar terwujudnya sistem otomasi pada proses penyiraman yang sesuai dengan kelembaban tanah dengan menggunakan teknologi energi matahari dan beberapa perangkat sensor kelembaban.

Mitra pada kegiatan ini berada di kelurahan Gandus, dimana kelurahan Gandus merupakan salah satu kelurahan kedua terluas yang terletak di kecamatan Gandus dengan luas 29,35 km<sup>2</sup> (43,12 % dari wilayah kecamatan Gandus) terletak sekitar 10.84 km dari pusat kota Palembang.

Lokasi pengabdian masyarakat diperlihatkan pada gambar 1. Lokasi pengabdian masyarakat berada di dekat lokasi pesantren Thawalib berjarak +/- 10 km dari kampus Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.



Gambar 1. Lokasi Mitra

## 2. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan hasil pengamatan di pertanian mitra, yaitu petani di daerah kelurahan Talang Kemang-Gandus ini rata-rata masih menggunakan listrik PLN Prabayar (token listrik) untuk penerangan rumah dan peralatan listrik untuk pertanian kondisi ini cukup memberatkan bagi petani mitra untuk membayar token listrik.

Selain itu melalui diskusi dengan mitra, diketahui bahwa saat itu petani (Pak Suwanto dan Pak Bayu) sedang menunggu hasil panen buah pare dan jagung. Namun mereka mengungkapkan bahwa panen kali ini sepertinya kurang memuaskan karena banyaknya buah pare yang rusak dan tanaman jagung yang layu karena intensitas curah hujan sangat rendah.

Jarak yang cukup jauh antara sumber air dan lokasi tanaman, pipa air yang sudah

banyak yang rusak menjadi penyebab penghambat proses penyiraman, selain itu kondisi pompa yang sering tidak berfungsi karena token/pulsa listrik sering lupa untuk pengisian ulang dan mahal biaya pengisian token/pulsa listrik PLN. Hal ini sangat memberatkan petani.

Berikut ini adalah kondisi buah pare dan jagung yang rusak karena penyiraman yang tidak maksimal.



Gambar 2. Kondisi Tanaman Yang Rusak

Dari hasil pengamatan dan diskusi petani mitra membutuhkan modernisasi pertanian melalui pengenalan dan pemanfaatan sistem *agrivoltaic* yaitu pemanfaatan energi matahari menjadi sumber energi untuk penerangan di rumah dan peralatan listrik sehingga dapat menghemat pengeluaran serta adanya alat penyiram otomatis berbasis energi matahari agar petani mitra dapat memaksimalkan proses penyiraman pada tanaman tanpa menyebabkan biaya listrik yang besar dan juga bisa menghemat waktu dan tenaga.

Berikut adalah tujuan dari kegiatan ini :

1. Mengenalkan manfaat sistem *agrivoltaic* melalui penjelasan informasi yang terkait dengan pemanfaatan energi listrik tenaga matahari yang akan dimanfaatkan pada pertanian mitra
2. Transfer ilmu pengetahuan mengenai pembangkit listrik tenaga matahari melalui pelatihan secara langsung, yaitu

perancangan dan pembuatan pembangkit listrik berbasis energi surya yang sederhana pada mitra sehingga tidak tergantung pada sumber listrik PLN lagi.

3. Merancang alat penyiram otomatis menggunakan pembangkit listrik berbasis energi matahari.

### 3. METODELOGI PELAKSANAAN

Untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh petani mitra, maka Tim Pelaksana Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) Terapan Unggulan Tahun 2022 di kelurahan Gandus-Palembang mengadakan kegiatan pengenalan sistem agrivoltaic sebagai teknologi pertanian modern dengan beberapa tahapan kegiatan sebagai berikut :

#### A. Tahap Persiapan

- Pada tahap ini dimulai dengan proses observasi, pada tahap ini bertujuan untuk mendapatkan informasi sebanyak mungkin mengenai kebutuhan apa saja yang diperlukan oleh petani mitra terkait pertanian modern.
- Melakukan diskusi dan wawancara dengan petani mitra, untuk menentukan seperti apa kegiatan yang diperlukan di lokasi petani mitra. Selanjutnya melakukan survei langsung dengan melakukan kunjungan ke lokasi mitra, yaitu petani Talang Kemang Kelurahan Gandus-Palembang yang bernama Pak Iswanto dan Bayu. Hasil dari kegiatan ini Tim Pelaksana mendapatkan bentuk kegiatan yang akan dilakukan.

#### B. Pelaksanaan Kegiatan

Secara garis besar bentuk kegiatan yang dilakukan adalah pengenalan sistem *agrivoltaic* melalui pemberian materi, demonstrasi alat dan sistem yang telah dibuat.

Secara detil tahapan pemberian materi dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Pengenalan sistem panel surya yang terdiri dari : manfaat, fungsi, cara pengoperasian dan pemeliharaan sel surya dalam bidang pertanian
- Pembuatan/perakitan sistem panel surya
- Pembuatan sistem penyiraman tanaman otomatis

- Melakukan demonstrasi pengoperasian panel surya untuk sumber listrik di rumah dan peralatan pertanian.
- Melakukan demonstrasi sistem penyiraman otomatis pada tanaman.

#### C. Tahap Serah Terima

Setelah semua kegiatan persiapan dan pelaksanaan telah dilakukan maka kegiatan terakhir adalah serah terima alat dari Tim Pelaksana ke Petani mitra.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PKM dalam rangka pengenalan sistem *agrivoltaic* ini kepada petani di Kelurahan Gandus-Palembang telah dilaksanakan pada hari Minggu, 28 Agustus 2022 mulai dari pukul delapan pagi hingga selesai. Tempat kegiatan di lokasi pertanian milik Pak Iswanto dan Pak Bayu yang berada di Jalan Pesantren Thawalib kelurahan Gandus. Acara ini juga dihadiri oleh sejumlah petani yang ada di lingkungan sekitar tempat pelaksanaan.

Para petani disekitar tempat tersebut memang sengaja diundang dalam kegiatan PKM ini bertujuan agar dapat memberikan dampak positif bagi para petani dengan mensosialisasikan/pengenalan sistem *agrivoltaic* teknologi alternatif pertanian modern pada petani sayuran secara luas, dan diharapkan para petani tertarik menerapkan teknologi ini.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
Jl. Sriwijaya Baru, Palembang 30132  
Telp. (0711) 503414, 5041 0111, 503000

ABSENSI  
KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT PROGRAM TERAPAN PENERAPAN TEKNOLOGI TERPILIH GUNA

Nama Kegiatan: PENGENALAN SISTEM "AGRI-VOLTAIC" SEBAGAI TEKNOLOGI ALTERNATIF PERTANIAN MODERN PADA PETANI SAWIYAN DI TALANG KEMANG GANDUS

Hari/Tanggal: / /

Tempat: Kelurahan Gandus Palembang

| No | Nama             | Keterangan | Tanda Tangan |
|----|------------------|------------|--------------|
| 1  | REHMAN MUBTOKHIN |            |              |
| 2  | POLY KURNIAWAN   |            |              |
| 3  | TALANG           |            |              |
| 4  | SRI BUDI ANEKA   |            |              |
| 5  | RIAN HARYATI     |            |              |
| 6  | SURABDI          |            |              |
| 7  | ISWANTO          |            |              |
| 8  | BAYU             |            |              |
| 9  | ...              |            |              |
| 10 | ...              |            |              |
| 11 | ...              |            |              |
| 12 | ...              |            |              |
| 13 | ...              |            |              |
| 14 | ...              |            |              |

DR. Eng. Dharma Satrio, S.T., M.Eng.

Gambar 3. Absensi Kegiatan Peserta Berdasarkan rencana dan metode yang telah disusun, didapatkan hasil kegiatan PKM

ini yang dimulai dengan pemberian materi tentang sel surya dan pemanfaatannya.

Pemberian materi dilakukan melalui ceramah dan diskusi yang diawali dengan pengetahuan dasar energi terbarukan, panel surya untuk pengganti listrik PLN, dan aplikasinya dalam pertanian, materi berikutnya adalah teknologi pertanian yang terintegrasi dengan panel surya sebagai materi terakhir.

Kegiatan ini disampaikan oleh Tim Pelaksana Kegiatan PKM dan dibantu oleh beberapa mahasiswa, yang terdiri dari:

1. DR. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng selaku ketua kegiatan memberikan materi tentang energi terbarukan, *solar cell* dan pemanfaatannya.
2. Siproni Umar, S.T., M.T dan Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng selaku anggota kegiatan memberikan materi tentang cara pemasangan, pengoperasian dan pemeliharaan *solar cell*
3. Yurni Oktarina, S.T., M.T selaku anggota kegiatan memberikan materi tentang sistem otomasi penyiraman tanaman.

Indikator keberhasilan dari tahap ini adalah dengan adanya pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh mitra sebagai bentuk responnya.



Gambar 4. Tim Pelaksana dan Mitra

Setelah kegiatan penyampaian materi, kegiatan selanjutnya adalah perakitan alat. Semua alat dan bahan telah di siapkan oleh Tim Pelaksana, dan mitra diminta untuk memperhatikan dengan sungguh-sungguh kegiatan ini.

Kegiatan ini dimaksudkan sebagai penunjang untuk terlaksananya praktek langsung perakitan modul sel surya sebagai sumber energi bagi sistem penyiraman

otomatis pada sayuran yang diawali dengan pengenalan fungsi dan kegunaan masing-masing peralatan yang ada.



Gambar 5. Instalasi Peralatan Digunakan Pada Pembangkit Energi Surya



Gambar 6. Proses Penyampaian Materi Kepada Mitra Tentang Panel Surya

Kegiatan perakitan alat dalam sesi ini dilakukan oleh mahasiswa yang terlibat dalam kegiatan PKM ini dan dipantau oleh para dosen, yaitu M. Rifky Alhaviz, Riko Zulfikar, dan Inda Sartika.

Adapun peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya  
Digunakan untuk mengaktifkan pompa air, dengan spesifikasi: 3 x 50 WP, Solar Charger MPPT 1 x 10 A.
2. Penyiraman Otomatis  
Terdiri dari sensor-sensor kelembaban dengan spesifikasi: 3,3V-5V dan 15mA
3. Pipa, sprayer dan kabel sebagai alat penghubung.

Perakitan sistem dimulai dari pemasangan tiang besi sebagai alat penyangga panel surya yang dilengkapi dengan box

kontrol, memasang panel dengan kemiringan 10 derajat, melakukan penyambungan suplai daya pada sistem dengan peralatan listrik.

Langkah selanjutnya adalah perakitan sistem penyiraman otomatis, dimulai dengan pemasangan sistem kendali (sensor kelembaban dan sensor lainnya), merakit pemipaan untuk distribusi air dan penyambungan dengan panel surya sebagai suplai energinya. Semua pekerjaan ini dilakukan secara gotong royong antara Tim Pelaksana dengan petani mitra dengan penuh semangat.

Indikator keberhasilan pencapaian kegiatan pada tahap ini adalah tersedianya alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan PKM dan berhasilnya pemasangan dan pengoperasian modul sel surya yang dipasangkan pada sistem penyiraman tanaman otomatis.



Gambar 7. Hasil Pemasangan Sistem Panel Surya



Gambar 8. Uji Coba Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Energi Surya

Selanjutnya adalah diujicoba untuk mengetahui keberhasilan perakitan semua peralatan yang diperlukan. Pada kegiatan ini petani diminta untuk mencoba dan

mengoperasikan langsung sistem yang telah dibuat dan hasilnya cukup memuaskan. Sistem pembangkit listrik tenaga matahari telah berfungsi dengan baik dimana telah dapat mengaktifkan peralatan listrik di rumah dan peralatan pertanian di ladang. Sistem otomatis penyiraman tanaman pun telah berfungsi dengan cukup baik.

Setelah peralatan terpasang dengan baik dan telah diujicoba maka alat siap untuk diserahkan ke petani mitra dengan harapan semoga alat tersebut dapat menjadi penyelesaian bagi permasalahan yang dihadapi oleh petani mitra.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan sebelumnya dan selama kegiatan berlangsung dapat ditarik beberapa kesimpulan seperti berikut ini;

1. Materi-materi yang sudah disampaikan oleh Tim Pelaksana baik melalui ceramah/penyuluhan maupun melalui praktek langsung/demonstrasi telah dipahami dengan baik oleh para petani selaku mitra dalam kegiatan pengenalan sistem *agrivoltaic* untuk pertanian modern ini.
2. Petani mitra telah dapat menyelesaikan tugas merakit dan mengoperasikan panel surya dan penyiraman otomatis sebagai evaluasi dari kegiatan praktek secara langsung hal ini sesuai dengan tujuan dari pelaksanaan kegiatan.
3. Mitra telah memiliki sumber tenaga listrik untuk kebutuhan sumber energi pengganti listrik PLN untuk rumah dan sistem penyiraman tanaman.
4. Pengabdian selanjutnya yang dibutuhkan bagi petani adalah aplikasi lain dari penggunaan energi matahari lainnya seperti pembuatan alat pengusir hama berbasis energi matahari.

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) Terapan Unggulan Tahun 2022 di kelurahan Gandus-Palembang mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang mendukung program ini yaitu Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. (P3M) atas dukungan finansial kegiatan ini sehingga

kegiatan ini berjalan dengan baik sebagaimana yang diharapkan.

## 7. REFERENSI

- [1] "palembang dalam angka 2022".
- [2] M. A. Z. Abidin, M. N. Mahyuddin, and M. A. A. M. Zainuri, "Solar photovoltaic architecture and agronomic management in agrivoltaic system: A review," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 13, no. 14. MDPI AG, Jul. 02, 2021. doi: 10.3390/su13147846.
- [3] R. Rusda, K. Karim, C. Sarri, and L. Bima, "Sosialisasi Pemanfaatan Energi Surya Kepada Kelompok Tani dan Nelayan Andalan (KTNA) dalam Rangka Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0 di Sektor Pertanian di Kabupaten Paser," *Dedication : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 4, no. 2, pp. 185–192, Oct. 2020, doi: 10.31537/dedication.v4i2.366.
- [4] J. Xue, "Photovoltaic agriculture - New opportunity for photovoltaic applications in China," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 73, pp. 1–9, Jun. 2017, doi: 10.1016/j.rser.2017.01.098.
- [5] E. D. Ariyani, A. Salam, E. Y. Simarmata, G. A. Pamungkas, and M. H. Affan, "Rancang Bangun dan Pembuatan Alat Penyiraman Tanaman Otomatis untuk Pemberdayaan Petani Sayuran di Desa Cihanjuang, Kabupaten Bandung Barat," *J-Dinamika : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 6, no. 2, pp. 254–260, Dec. 2021, doi: 10.25047/j-dinamika.v6i2.2838.