

Workshop Penerapan Solar Photovoltaic Pada UMKM Tanam Ceria Kota Probolinggo

Rohmanita Duanaputri*¹, Ahmad H², Yanik Lailinas S³, Harrij Mukti K⁴,
Binar Surya G⁵, Aly Imron⁶, Hanifiyah D. F. A.⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Politeknik Negeri Malang, Jalan Soekarno Hatta No. 9, Telp/Fax 0341 - 404424
Teknik Listrik, Politeknik Negeri Malang

e-mail: *¹rohmanitar@gmail.com, ²ahmad.hermawan@polinema.ac.id,

³yanik.lailinas@polinema.ac.id, ⁴harrij@polinema.ac.id, ⁵binar.surya@polinema.ac.id,
⁶aly.imron@polinema.ac.id, ⁷hanifadarna@polinema.ac.id

Abstrak

Salah satu peran penting Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) terhadap perekonomian adalah dapat membantu masyarakat untuk mendapatkan lapangan pekerjaan di suatu wilayah.. UMKM Tanam Ceria terletak di Perum Al-Hidayah, Kelurahan Mangunharjo, Kecamatan Mayangan merupakan salah satu usaha masyarakat dalam bidang tanaman hias dan buah yang menggunakan pompa air sebagai penyiraman otomatis. Bidang usaha tersebut sangat membutuhkan kontinuitas energi listrik untuk menjaga kontinuitas penyiraman. Saat ini, jika terjadi pemadaman listrik dari PLN, maka berdampak pada penurunan keuntungan yang diakibatkan pompa air tidak bekerja sehingga tanaman tidak tersirami yang dapat menyebabkan tanaman menjadi layu. Berdasarkan kondisi yang terjadi sehingga melalui program Pengabdian Pada Masyarakat (PPM), kami melakukan workshop pengenalan energi terbarukan yang memanfaatkan sinar matahari. Usaha dalam pemanfaatan sinar matahari tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan solar photovoltaic sebagai backup supply untuk menjaga kontinuitas energi listrik. Diharapkan penerapan solar photovoltaic untuk penyiraman otomatis dapat meningkatkan produktivitas UMKM Tanam Ceria. Tanaman akan mendapatkan perawatan yang konsisten dan optimal, menghasilkan tanaman yang lebih sehat dan berkualitas. Hasil evaluasi pelaksanaan program Pengabdian Pada Masyarakat diperoleh pemahaman warga UMKM Tanam Ceria meningkat sebesar 68,7%, yang menandakan bahwa workshop telah berhasil mentransfer pengetahuan dengan efektif.

Kata kunci— backup supply, solar photovoltaic, kontinuitas energi listrik

1. PENDAHULUAN

Kota Probolinggo merupakan kota terbesar keempat di Jawa Timur yang berada didekat pantai. Hal ini membuat lama penyinaran matahari pada kota ini sangatlah besar. Kota ini terdapat lima kecamatan yaitu Kecamatan Kademangan, Kecamatan Kanigaran, Kecamatan Kedepok, Kecamatan Mayangan dan Kecamatan Wonoasih. yang memungkinkan masyarakatnya untuk membuka usaha atau bisnis yang dijalankan secara individu, rumah tangga, atau badan usaha berskala kecil [1].

Energi matahari itu dikonversi menjadi energi listrik oleh sel surya. Banyak sekali keuntungan yang bisa diperoleh jika menggunakan sel surya. Di antaranya adalah sel surya ini ramah lingkungan karena tidak menimbulkan gas hasil pembakaran bahan bakar fosil. Sel surya ini juga cukup praktis karena dapat dipasang di mana saja asal terdapat banyak sinar matahari. Selain itu sel surya juga tidak menimbulkan kebisingan seperti halnya pembangkit listrik yang menggunakan turbin [2]-[7].

Salah satu peran penting Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) terhadap perekonomian adalah dapat membantu masyarakat untuk mendapatkan lapangan pekerjaan di suatu wilayah [8]. UMKM Tanam Ceria terletak di Perum Al-Hidayah, Kelurahan Mangunharjo, Kecamatan Mayangan, Kota Probolinggo. UMKM ini merupakan salah satu usaha masyarakat dalam bidang tanaman hias dan buah yang menggunakan penyiraman otomatis. Penyiraman tanaman otomatis, membantu UMKM Tanam Ceria dalam menyiram tanaman dan mengontrol waktu penyiraman. Permasalahan yang terjadi saat ini, jika terjadi pemadaman listrik dari PLN, maka pompa air tidak bekerja sehingga tanaman tidak tersirami yang dapat menyebabkan tanaman menjadi layu.

Untuk mengatasi masalah tersebut, kita perlu menggunakan sumber listrik cadangan. Sumber cadangan ini berasal dari matahari yang merupakan sumber energi terbarukan. Sinar matahari dirubah menjadi sumber listrik arus searah atau DC oleh panel surya [9]. Panel surya dapat dimanfaatkan sebagai sumber listrik untuk penyiraman otomatis sehingga

dapat mengurangi ketergantungan pada listrik PLN dan menghemat biaya energi listrik. Kinerja penyiraman otomatis tenaga surya dapat berjalan baik apabila mendapatkan radiasi sinar matahari yang cukup [10].

Berdasarkan kondisi tersebut, kami melakukan suatu kegiatan pemberdayaan masyarakat berupa *workshop* untuk mendidik masyarakat di Kota Probolinggo tentang pemanfaatan matahari untuk menghasilkan listrik. Diharapkan *workshop* ini membantu UMKM untuk beralih ke sumber energi terbarukan, yaitu energi matahari. Selain itu, dengan memanfaatkan energi surya, UMKM Tanam Ceria dapat mengurangi ketergantungannya pada listrik PLN. Hal ini dapat membantu mengurangi biaya operasional dan meningkatkan keberlanjutan usaha.

2. METODE

2.1. Sasaran kegiatan PPM

PPM akan dilaksanakan di lingkungan UMKM Tanam Ceria Perum Al-Hidayah, Kelurahan Mangunharjo, Kecamatan Mayangan, Kota Probolinggo, Jawa Timur. *Workshop* yang ditujukan secara khusus kepada warga yang tergabung dalam UMKM Tanam Ceria diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan keterampilan baru dalam pemanfaatan energi terbarukan, seperti PLTS untuk penyiraman otomatis. Hal ini dapat meningkatkan kemandirian mereka dalam mengelola usaha dan sumber daya energi. Selain itu, *workshop* akan memberikan kesempatan bagi peserta untuk mempelajari dan mengembangkan keahlian baru terkait pemanfaatan energi surya dan teknologi penyiraman otomatis.

2.2. Metode PPM

Metode *workshop* yang kami gunakan pada UMKM Tanam Ceria yaitu kami melakukan ini dalam tiga langkah: pertama, pemaparan materi mengenai potensi energi terbarukan dan PLTS sistem *off grid*. Kedua, pengenalan komponen PLTS sistem *off grid*. Ketiga, evaluasi pasca pemaparan dan pengenalan komponen. Penjelasan dari langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pemaparan materi PLTS sistem *off grid*

Pemaparan materi dengan memberikan pengetahuan mengenai sistem PLTS *off grid*. PLTS *off grid* menghasilkan listrik sendiri dengan menggunakan sinar matahari. Pada siang hari, ia mengisi baterai dan memberi daya pada benda-benda yang membutuhkan listrik. Pada malam hari, saat matahari tidak bersinar, ia menggunakan baterai untuk memberi daya pada benda-benda

tersebut. Sistem PLTS *off grid* yang akan dipasang pada UMKM Tanam Ceria jenis PLTS *Rooftop* yaitu PLTS yang dipasang pada atap.

PLTS *Off-Grid*, khususnya PLTS *Rooftop*, adalah solusi inovatif untuk memenuhi kebutuhan listrik UMKM Tanam Ceria dengan memanfaatkan sumber energi matahari. Penyiraman otomatis dan perangkat lainnya akan mendapatkan daya dari sistem ini. Dengan penerapan sistem ini, diharapkan UMKM dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi biaya, dan berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan.

2. Pengenalan komponen PLTS *Off-Grid*

Materi kedua, mengenai pengenalan komponen-komponen PLTS sistem *off-grid* yang terdiri dari beberapa peralatan kelistrikan antara lain panel surya. Fungsi panel surya mengubah energi matahari menjadi energi listrik (arus searah/DC). Komponen kedua *solar charge controller* untuk mengatur dan mengontrol aliran daya dari panel surya ke baterai. Komponen ketiga baterai sebagai penyimpan energi yang dihasilkan oleh panel surya untuk digunakan pada malam hari atau saat cuaca buruk.. Komponen keempat inverter untuk mengubah energi listrik DC menjadi energi listrik AC (arus bolak-balik). Komponen kelima *Miniature Circuit Breaker* (MCB) melindungi sistem dari arus lebih yang dapat merusak peralatan. Komponen keenam kabel penghantar. Pada penyampaian materi, warga diberikan modul yang berisi tentang tujuan, manfaat energi terbarukan, dan jenis-jenis komponen PLTS.

3. Evaluasi pasca pemaparan dan pengenalan komponen.

Setelah pemaparan keseluruhan materi selesai, maka selanjutnya dilakukan pengecekan pada parameter *workshop* untuk menyatakan apakah warga memiliki pengetahuan dan mengetahui sejauh mana pemahaman tentang PLTS sistem *off grid* dengan baik dari penggunaan *backup supply* energi listrik dengan benar. Parameter yang dimaksud adalah:

- Potensi energi terbarukan yang sangat melimpah di lingkungan sekitar yaitu sinar matahari.
- Penerapan PLTS sistem *off grid* berbasis *solar photovoltaic*.
- Pengetahuan mengenai komponen atau peralatan yang dibutuhkan dalam suatu PLTS sistem *off grid*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Pemaparan materi PLTS sistem *off grid*

Pemaparan materi PLTS sistem *off grid* kepada UMKM Tanam Ceria Perum Al-Hidayah, Kelurahan Mangunharjo, Kecamatan Mayangan, Kota Probolinggo. Kegiatan *wokshop* PPM dilaksanakan pada tanggal 19 Mei 2022. Sebanyak 5 warga warga yang tergabung pada UMKM Tanam Ceria hadir dalam kegiatan *wokshop* tersebut. Tujuan dari *workshop* ini adalah memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada UMKM Tanam Ceria mengenai pemanfaatan energi surya untuk memastikan kelancaran operasional usaha tanaman hias dan buah.



Gambar 1 Pemaparan materi PLTS sistem *off grid*

2. Pengenalan komponen PLTS *off grid*

Warga yang tergabung di UMKM Tanam Ceria ditunjukkan komponen – komponen yang diperlukan. Komponen – komponen yang diperlukan antara lain panel surya, *solar charge controller*, baterai, *relay* DC, inverter, *miniature circuit breaker* (MCB), dan kabel penghantar. Komponen PLTS yang akan dipasang disesuaikan dengan beban yang terpasang. Beban yang terpasang pada UMKM Tanam Ceria berupa pompa air, lampu LED dan lampu sorot dengan total daya 315 watt. Berdasarkan beban terpasang tersebut maka peserta diberikan materi kebutuhan komponen PLTS. Setelah diketahui besar energi kebutuhan suplai beban, maka dapat dihitung

jumlah modul *photovoltaic* yang akan digunakan. Maka modul *photovoltaic* yang dibutuhkan adalah 3 lembar modul *photovoltaic* tipe *monocrystalline* dengan kapasitas masing-masing adalah 100 Wp dengan sistem pemasangan modul *photovoltaic* secara paralel.

Kedua, menghitung *Solar Charge Controller* (SCC). SCC merupakan kontrol pengisian baterai yaitu peralatan elektronik yang berfungsi untuk mengatur arus searah yang masuk ke baterai dari modul PV, serta mencegah terjadinya *over charging* pada baterai. SCC yang digunakan adalah tipe MPPT dengan rating 30 A sesuai dengan rating yang ada di pasaran ataupun di katalog produk.

Ketiga, menghitung kapasitas baterai yang akan digunakan untuk menyuplai kebutuhan energi listrik pada beban. Baterai adalah komponen yang digunakan sebagai tempat penyimpanan energi listrik dalam bentuk arus DC yang dihasilkan oleh panel surya melalui *solar charge controller*. Berdasarkan beban yang terpasang, maka dipilih baterai VRLA dengan kapasitas 200 Ah sesuai dengan kapasitas yang ada dipasaran maupun katalog produk baterai.

Keempat, menghitung kapasitas inverter. Inverter merupakan komponen yang digunakan untuk PLTS yang berfungsi untuk mengkonversikan arus *Direct Current* (DC) menjadi arus *Alternating Current* (AC) dimana tegangan dan frekuensi dapat diatur sesuai dengan kebutuhan sistem. Untuk memilih kapasitas inverter yang akan digunakan maka disesuaikan dengan besar beban, dimana kapasitas beban maksimal adalah 50 % dari kapasitas total inverter yang digunakan. Jika beban yang digunakan adalah maksimal 315 watt maka dapat digunakan inverter dengan kapasitas 1000 watt.

Kelima, menghitung *Miniature Circuit Breaker* (MCB). *Miniature Circuit Breaker* (MCB) adalah komponen yang berfungsi sebagai pengaman rangkaian terhadap arus beban lebih dan gangguan hubung singkat. Pemilihan rating arus MCB bergantung pada besar beban dan tidak boleh melebihi KHA penghantar yang digunakan. Rating MCB yang digunakan yaitu MCB DC 2 Pole 32A dan MCB AC 1 Pole 2A.

Keenam, perhitungan penghantar yang digunakan. Kabel penghantar adalah komponen yang berfungsi untuk menghantarkan arus listrik antar komponen dalam sistem kelistrikan. Dalam memilih rating KHA penghantar yang akan digunakan harus memperhatikan besar arus beban yang dibutuhkan. Rating KHA penghantar harus lebih besar dari arus yang mengalir melalui

penghantar. Penghantar yang dipilih berdasarkan perhitungan yaitu kabel PV1-F 2,5mm² pada PV. Kabel NYAF 10mm² pada Baterai. Kabel NYMHY 1,5mm² untuk beban AC. Kabel NYA Hitam 1x1,5mm² untuk instalasi komponen.

Komponen-komponen tersebut bekerja sama secara terintegrasi dalam sistem PLTS *Off-Grid* untuk menyediakan listrik yang mandiri dan berkelanjutan untuk UMKM Tanam Ceria. Pada sesi ini juga dilakukan sesi tanya jawab terhadap peserta *workshop* mengenai fungsi dan peran masing-masing komponen serta bagaimana mereka dapat bekerja bersama untuk menciptakan sistem PLTS *Off-Grid* yang efisien dan handal.



Gambar 2 Penjelasan Mengenai Panel Surya

3. Evaluasi pasca pemaparan dan pengenalan komponen.

Hasil evaluasi pelaksanaan program Pengabdian Pada Masyarakat dilakukan dengan:

1. Evaluasi untuk mengetahui pemahaman informasi mengenai sistem PLTS off grid, kami mengajukan beberapa pertanyaan sebelum dan sesudah penjelasan. Kami menemukan bahwa sebelum penjelasan, sebagian besar orang memahami sekitar 5% informasi, namun setelah penjelasan, mereka memahami sekitar 73,7%. Sehingga, pemahaman mereka meningkat sebesar 68,7%

yang menandakan bahwa penjelasan telah berhasil mentransfer pengetahuan dengan efektif. Evaluasi ini memberikan gambaran positif tentang efektivitas penjelasan mengenai sistem PLTS *Off-Grid*.

2. Evaluasi untuk mengetahui kebermanfaatan kegiatan PPM yaitu dengan memberikan kuesioner kepada peserta untuk mengetahui manfaat kegiatan atupun saran dan kritik selama pelaksanaan *workshop*. Peserta memberikan skor 16 dari 20, yang menunjukkan bahwa kegiatan *workshop* bermanfaat bagi peserta. Skor tinggi ini mencerminkan bahwa peserta merasa kegiatan ini memberikan manfaat yang signifikan, baik dalam peningkatan pengetahuan maupun keterampilan praktis.



Gambar 3 Foto kegiatan dengan UMKM

3. Dari hasil angket peserta diperoleh tanggapan bahwa kegiatan pengabdian ini mendapatkan respon positif dari peserta, dan berharap bahwa kegiatan pengabdian dapat dilanjutkan di masa mendatang. Dengan dukungan dan respon positif dari peserta, kegiatan pengabdian ini memiliki potensi untuk terus berkembang dan memberikan kontribusi positif pada peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam pemasangan PLTS. Berdasarkan hasil kuesioner menunjukkan bahwa kegiatan *workshop* ini dapat dilakukan keberlanjutan mengenai pemasangan PLTS pada UMKM Tanam Ceria yang menandakan ketertarikan mereka pada topik tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Malang yang telah memberi dukungan moral dan dana terhadap program Pengabdian Pada Masyarakat. Penulis juga berterima kasih kepada UMKM Tanam Ceria Perum Al-Hidayah, Kelurahan Mangunharjo, Kecamatan Mayangan, Kota Probolinggo yang telah berpartisipasi dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] https://id.wikipedia.org/wiki/Kota_Probolinggo

[2] El-Ghoney, A.M.K., 2012. Photovoltaic Solar Energy: Review. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, vol. 3, no. 11, pp. 1–43. Al- Jouf University, KSA.

[2] Afriana, et al., 2020, Rancang Bangun Passive Photovoltaic 50 Wp Di Laboratorium Energi Terbarukan Politeknik Negeri Malang, *Jurnal Sistem Kelistrikan*. 7(3): 21-26.

[3] Hakim, M. F., 2017, Perancangan *Rooftop* Off Grid Solar Panel Pada Rumah Tinggal Sebagai Alternatif Sumber Energi Listrik, *Jurnal Dinamika DotCom*. 8(1): 1–11.

[4] Iqtimal, Zian dan I. Devi., 2018, Aplikasi Sistem Tenaga Surya Sebagai Sumber Tenaga Listrik Pompa Air, *Kitektro*, vol. 3, no.1, pp. 1-8, Universitas Syiah Kuala.

[5] Tan, D. & Seng, A. K., 2011, Handbook for Solar Photovoltaic (PV) Systems. Energy Planning and Development Division, Energy Market Authority; Centre of Sustainable Building & Construction, Building and Construction Authority.

[6] Photonic Universe., 2011, *Maximum Power Point Tracker*. Photonic Universe Ltd.: United Kingdom.

[7] Mahmoud, M. M., & Ibrik, I. H, 2006. Techno-economic feasibility of energy supply of remote villages in Palestine by PV-systems, diesel generators and electric grid. *Renewable and sustainable energy reviews*,10(2), 128-138.

**KUESIONER KEPUASAN MITRA
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (PPM)**

Identitas Pengabdian Masyarakat (dilis oleh pelaksana)

Judul kegiatan : *Workshop Rancang Bangun Solar Photovoltaic Pada UMKM Tanam Ceria*
 Skema : *PPM DIPA Swadana Reguler/ PPM DIPA Swadana Kemitraan *)*
 Lokasi : *Perum Al-Hidayah, Mangunharjo, Mayangan, Probolinggo*
 Ketua PPM : *Rahmanti DutaPutri*

* pilih yar.: sesuai

Survey Kepuasan (dilis oleh masyarakat/mitra)

Berikan tanda silang (X) pada jawaban yang Anda pilih.

| No. | PERNYATAAN | SS | S | TS | STS |
|-----|--|----|---|----|-----|
| 1. | Kegiatan PPM yang dilaksanakan memberikan solusi atas masalah yang dihadapi mitra | X | | | |
| 2. | Anggota tim yang terlibat dalam kegiatan PPM aktif dalam memberikan bantuan | X | | | |
| 3. | Frekuensi pendampingan yang dilakukan oleh tim PPM dirasakan sudah sesuai | | X | | |
| 4. | Terdapat peningkatan kemandirian atau penambahan pengetahuan di - xetrapmipan pada mitra | X | | | |
| 5. | Secara keseluruhan mitra merasakan kepuasan atas kegiatan PPM yang telah dilaksanakan | X | | | |

Keterangan :
 SS = sangat setuju S = setuju TS = tidak setuju STS = sangat tidak setuju

Jawablah! secara singkat dan jelas.

1. Penguat tentang kegiatan PPM yang dilaksanakan
Workshop ini lebih baik dari sebelumnya karena memberikan informasi mengenai penggunaan PLTS untuk memajukan bisnis di PLTS pada UMKM yang membantu dan mitra agar untuk penyediaan tenaga listrik yang lebih baik

2. Keahlian yang diberikan oleh mitra pada kegiatan PPM
Keahlian yang diberikan oleh mitra adalah memberikan penyuluhan materi dan memberikan bantuan kepada kami serta dosen dan mahasiswa yang membantu

3. Saran atas kegiatan PPM
Selanjutnya dapat dilakukan pemberian pelatihan pemeliharaan PLTS pada UMKM sehingga dapat membantu kegiatan usaha pada UMKM

Identitas mitra
 Nama : *Tatam4D*
 Alamat : *Perum Al-Hidayah, Probolinggo*
 Tanda tangan : *[Signature]*

Gambar 4 Hasil kuesioner kepuasan mitra

4. KESIMPULAN

Kegiatan *Workshop* Penerapan *Solar Photovoltaic* Pada UMKM Tanam Ceria Kota Probolinggo diperoleh kesimpulan, yaitu:

1. Peserta UMKM mendapatkan pengetahuan tentang pnerapan PLTS sistem *off-grid* berbasis *solar photovoltaic*.
2. Peserta mendapatkan pengetahuan mengenai pemilihan komponen atau peralatan yang dibutuhkan dalam suatu PLTS sistem *off grid*.
3. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pemahaman peserta mengenai PLTS sistem *off grid* meningkat sebesar 68,7% dan peserta memberikan skor 16,8 dari 20, yang menunjukkan bahwa kegiatan *workshop* bermanfaat bagi peserta

5. SARAN

Diperlukan materi lanjutan bagi warga UMKM mengenai pemasangan PLTS berdasarkan beban yang terpasang. Berdasarkan beban tersebut sehingga dapat ditentukan spesifikasi komponen PLTS dan pembuatan desain instalasi single line diagram dan wiring diagram yang digunakan untuk mempermudah dalam pemasangan rangkaian sehingga warga UMKM dapat memasang dan merangkai komponen yang telah dipilih sesuai dengan single line diagram dan wiring diagram yang telah dibuat.

- [8] <https://ekon.go.id/publikasi/detail/2969/umkm-menjadi-pilar-penting-dalam-perekonomian-indonesia>
- [9] Primawan, A. B., & Iswanjono, I., 2019, Sistem pompa air tenaga surya: Pemanfaatan energi surya untuk penyediaan air bersih Dusun Karang, Gunung Kidul. *Abdimas Altruis: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 38-43.
- [10] Junaidi, Asy'ari H., Supardi, A. 2015. Kinerja Pompa Air DC Berdasarkan Intensitas Tenaga Surya. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.