

Edukasi Pemanfaatan dan Pemberdayaan Limbah Rumah Tangga dalam Pembuatan Panel Surya Untuk Mendukung Industri UMKM di Kelurahan Bergaslor, Semarang

¹⁾Muhamad Safi'i*, ²⁾Rouf Muhamad, ³⁾Muhammad Juli Saputra, ⁴⁾Muhammad Idrokul Fahmi, ⁵⁾Ahmad Ramdhani, ⁶⁾Syahrul Maulana Rozaki, ⁷⁾Hamdan Ramadan
^{1,2,3,4,5,6,7)}Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Sains Al Qur'an, Wonosobo, Indonesia
E-mail Corresponding: muhamadsafii17@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Kata Kunci: Industri Limbah Panel Surya UMKM	Listrik menjadi salah satu sumber energy yang menjadi kebutuhan untuk menunjang berbagai macam aktivitas manusia, salah satunya adalah pembangkit listrik tenaga surya. Pembangkit listrik tenaga surya adalah pembangkit listrik yang mengubah energi surya menjadi energi listrik. Pembangkit listrik tenaga surya tergolong dalam energy terbarukan, namun masih banyak orang yang belum bisa memanfaatkan secara maksimal karena keterbatasan ilmu dan pengetahuan. Sehingga perlu Edukasi Pemanfaatan dan Pemberdayaan Energi Surya untuk Mendukung Industri UMKM melalui program Pengabdian Kepada Masyarakat. Kegiatan dilakukan di wilayah Krajan RT 06, RW 03, Kelurahan Bergaslor, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dilakukan dengan tahapan edukasi, pelatihan dan praktek secara langsung guna untuk menyelesaikan masalah yang dikeluhkan oleh mitra. <i>Prototype</i> anel surya tersusun atas Plat besi dengan tebal 5 mm sebagai dudukan Panel surya, <i>hollow</i> 5 x 5 cm sebagai tiang, dan akrilik Panel surya 1,2 x 1 m. Kaset VCD bekas digunakan untuk tempat lilitan kawat tembaga, dan limbah akrilik untuk modul panel surya. Hasil kegiatan tersebut adalah prototype panel surya yang dibuat dengan memanfaatkan limbah rumah tangga dengan kapasitas panel surya sebesar 120 Watt. Hasil tersebut mengkonfirmasi bahwa panel surya dengan bahan limbah mampu menunjang kegiatan UMKM masyarakat untuk digunakan dalam proses produksi, serta pemanfaatan limbah rumah tangga dapat mengurangi limbah dan polusi.
Keywords: Industry Waste Solar cell UMKM	ABSTRACT Electricity is a source of energy that is necessary to support various kinds of human activities, one of which is solar power generation. Solar power plants are power plants that convert solar energy into electrical energy. Solar power generation is classified as renewable energy, but there are still many people who cannot make maximum use of it due to limited knowledge and knowledge. So there is a need for education on the use and empowerment of solar energy to support the MSME industry through community service programs. Activities were carried out in the Krajan area RT 06, RW 03, Bergaslor Village, Bergas District, Semarang Regency. Community Service activities are carried out through stages of education, training and direct practice in order to resolve problems complained by partners. The solar panel prototype consists of a 5 mm thick iron plate as a solar panel holder, a 5 x 5 cm hollow as a pole, and a 1.2 x 1 m acrylic solar panel. Used VCD cassettes are used for winding copper wire, and waste acrylic for solar panel modules. The result of this activity is a solar panel prototype made by utilizing household waste with a solar panel capacity of 120 Watts. These results confirm that solar panels made from waste materials are able to support community MSME activities for use in the production process, and the use of household waste can reduce waste and pollution. This is an open access article under the CC-BY-SA license.



I. PENDAHULUAN

Energi terbarukan adalah sumber energi yang tersedia oleh alam dan bisa dimanfaatkan secara terus-menerus (M. Safi'i, 2024). Sumber energi baru terbarukan adalah sumber energi ramah lingkungan yang

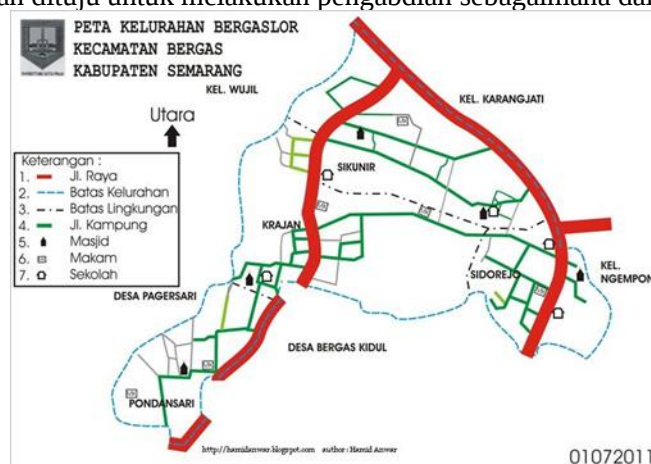
tidak mencemari lingkungan dan tidak memberikan kontribusi terhadap perubahan iklim dan pemanasan global, karena energi yang didapatkan berasal dari proses alam yang berkelanjutan, seperti sinar matahari, angin, air, biofuel, dan geothermal (T. Darmana dkk, 2019). Masyarakat saat ini mulai menggunakan sumber energi terbarukan karena krisis energi yang sedang dihadapi. Masalah lingkungan juga menjadi alasan untuk beralih ke energi terbarukan (Z. Fakhri dkk, 2022). Dalam hal ini energi terbarukan menjadi perhatian utama dalam mengatasi krisis energi dan sebagai penunjang aktivitas masyarakat, serta mendukung pembangunan yang berkelanjutan (M. Safi'i, 2024). Matahari merupakan sumber energi yang potensial bagi kebutuhan manusia, dimana energi tersebut bisa didapat dari panas yang merambat sampai permukaan bumi, atau cahaya yang jatuh sampai permukaan bumi (Yuliananda dkk, 2015). Dari sekian banyak sumber energi terbarukan, Energi listrik yang bersumber dari matahari merupakan energi alternative perlu dikembangkan melalui aplikasi *solar cell* atau sel surya. *Solar cell* atau sel surya paling potensial untuk diterapkan di wilayah Indonesia (Z. Fakhri dkk, 2022). Energi listrik sangat diperlukan untuk menunjang kegiatan manusia, khususnya untuk meningkatkan perekonomian. Selain itu energi listrik juga diperlukan dalam kehidupan rumah tangga, usaha serta kegiatan transportasi (A. Kusmanto dkk, 2022). Penggunaan energi surya dapat meningkatkan kemandirian energi suatu negara atau individu. Dengan memproduksi listrik sendiri, kebutuhan tidak hanya tergantung pada jaringan listrik nasional. Energi surya adalah energi yang bersumber dari sinar matahari (T. Darmana dkk, 2019). Selama ini masyarakat masih mengandalkan energi fosil untuk menunjang berbagai macam aktivitasnya, padahal energi fosil selain tidak dapat diperbarui juga akan menimbulkan dampak negative. dampak negatif yang ditimbulkan terpacu oleh produksi gas-gas berbahaya dari sisa oksidasi, seperti CO₂, SO₂ dan NO₂. Gas CO₂ yang dihasilkan merupakan salah satu golongan gas rumah kaca yang memicu pemanasan global (Yuliananda dkk, 2015) (Mekar dkk, 2019).

Pemasangan instalasi penerangan lampu berbasis energi surya dilakukan untuk menunjang kebutuhan rumah tangga miskin di Desa Jatisari, Kecamatan Pakisaji, Kabupaten Malang dengan hasil lampu LED 25 Watt 12 Volt dengan suber daya dari panel surya dengan penyimpanan arus menggunakan accu/aki 60 AH yang setiap malam beroperasi dari jam 18.00 sampai jam 24.00 setiap hari (Zulaikah dkk, 2022). Pemanfaatan listrik tenaga surya sebagai pasokan listrik untuk untuk menghidupkan Pompa Air Masyarakat Dusun Cilatak, Desa Sukadana, Kecamatan Ciomas, Kabupaten Serang, Banten dilakukan. Hasilnya pompa air DC sebanyak 2 unit @180 Watt, modul surya *polycrystalline* sebanyak 4 buah @100 Wp, battery sebanyak 2 buah @100 Ah 12 V dan *solar charge controller* sebanyak 2 unit (D. P. Sari dkk, 2020). Kebutuhan listrik untuk Industri UMKM sale pisang meningkat, maka dilakukan pemasangan instalasi PLTS untuk menunjang kegiatan tersebut. Hasil pemasangan instalasi berupa pembangkit listrik tenaga surya sistem fortabel dengan spesifikasi panel pembangkit 200 wp, baterai penyimpanan 100ah, beban maksimal 100 watt AC dengan energi yang diberikan rata-rata 1 kwh setiap hari (Muhsin dkk, 2022). Penyuluhan identifikasi potensi energi matahari sebagai sumber energi listrik di SD NEGERI TAMBAKHARJO SEMARANG. Dengan pengukuran ini menunjukkan bahwa lokasi pengabdian sangat cocok jika digunakan sistem PLTS. Dalam metode perencanaan dihasilkan perhitungan beban 18490 Wh, maka dibutuhkan panel surya 200 Wp sebanyak 18 buah, 16 buah baterai untuk menyimpan energi matahari, dan pengatur arus pengisian baterai dan beban atau SCC 120 A (A. Kusmanto dkk, 2022). Rancang bangun *Solar Cell* untuk meningkatkan produktivitas Ibu-ibu Srikandi Balang Labbua, Kabupaten Gowa untuk menunjang kegiatan produksi dan usaha kuliner. Hasilnya, *Solar cell* dengan tegangan DC kisaran antara 13,37 volt–16,9 volt. Selanjutnya, akan dikonversi mejadi arus AC 220 V dengan menggunakan *power inveter stec* 500W, agar dapat digunakan pada alat elektronik penunjang usaha kuliner yang paling sering digunakan seperti *mixer*, *blender*, dan alat pengepres (Suryani, 2023).

Listrik merupakan kebutuhan pokok untuk masyarakat, Di Indonesia yang merupakan daerah tropis mempunyai potensi energi matahari sangat besar dengan insolasi harian rata-rata 4,5-4,8 KWh/m²/hari. Akan tetapi energi listrik yang dihasilkan sel surya sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang diterima oleh sistem (Yuliananda dkk, 2015). Indonesia sangat kaya akan energi terbarukan dengan potensi lebih dari 400.000 Mega Watt (MW), 50% diantaranya atau sekitar 200.000 MW adalah potensi energi surya. Sementara pemanfaatan energi surya sendiri saat ini baru sekitar 150 MW atau 0,08% dari potensinya. Padahal, Indonesia adalah Negara khatulistiwa yang seharusnya bisa menjadi panglima dalam pengembangan energi surya (M. Safi'i, 2024). Berdasarkan uraian diatas Tim Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Sains Al Qur'an Jawa Tengah di Wonosobo (UNSIQ) melakukan edukasi pembuatan panel surya untuk mendukung dan menunjang kegiatan UMKM Masyarakat Kelurahan Bergaslor. Wawancara kami

lakukan dengan mitra, permasalahan seperti pemadaman listrik dan kebutuhan daya listrik yang kurang untuk menunjang aktivitas UMKM sering dikeluhkan oleh mitra. Bahkan juga ada beberapa jalan yang perlu membutuhkan penerangan agar aktivitas masyarakat dapat berjalan dengan lancar serta meminimalisir tindak kejahatan seperti pembegalan dan lain sebagainya. Selain itu Mitra juga mengeluhkan adanya limbah rumah tangga yang menumpuk, sehingga limbah tersebut perlu penanganan khusus untuk dapat di olah menjadi bahan-bahan yang berguna. Limbah dapat berupa limbah logam maupun non logam seperti salah satu contohnya adalah kawat tembaga (limbah logam) dan kaset VCD bekas (limbah non logam).

Mitra berada di wilayah Krajan RT 06, RW 03, Kelurahan Bergaslor, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang. Kelurahan Bergaslor adalah salah satu kelurahan yang terletak di Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang. Lokasi Kelurahan Bergaslor terletak ± 7 km dari ibukota kabupaten dan ± 27 km dari ibukota Provinsi Jawa Tengah. Kelurahan Bergaslor terdiri dari 4 (empat) lingkungan yaitu Pondansari, Krajan, Sikunir dan Sidorejo; 11 (sebelas) RW dan 41 RT. Batas batas Kelurahan Bergaslor adalah: Sebelah utara: Kelurahan Wujil & Kelurahan Karangjati Sebelah barat : Desa Pagersari Sebelah selatan: Desa Bergaskidul Sebelah timur: Kelurahan Ngempon & Kelurahan Karangjati (Arsip Kelurahan Bergaslor, 2023). Gambaran wilayah dari lokasi yang akan dituju untuk melakukan pengabdian sebagaimana dalam Gambar 1.



Gambar 1. Peta wilayah Kelurahan Bergaslor

Dengan keluhan mitra dan potensi besar untuk energy surya di Kelurahan Bergaslor maka kami melakukan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di wilayah Krajan RT 06, RW 03, Kelurahan Bergaslor, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang. Untuk dapat membantu masyarakat dalam menyelesaikan permasalahan terkait dengan kurangnya energy listrik dan pengolahan limbah maka perlu adanya tanggung jawab bersama serta arahan untuk dapat mengatasi masalah tersebut. Kontribusi yang akan diberikan Tim Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Sains Al Qur'an Jawa Tengah di Wonosobo (UNSIQ) berupa *prototype* energy surya berbasis limbah rumah tangga. Oleh sebab itu Edukasi dan pelatihan perlu kami lakukan dengan mitra mengenai potensi energy terbarukan berupa energy surya berbasis limbah rumah tangga. Edukasi kami lakukan secara *online* dan *offline*. Hasil kegiatan ini di harapkan mampu membuat inovasi *prototype* panel surya buatan berbasis limbah rumah tangga dengan daya 100 Watt secara mandiri dengan memanfaatkan limbah rumah sehingga dapat menunjang aktivitas masyarakat dan mendukung UMKM mitra.

II. MASALAH

Sering adanya gangguan pemadaman listrik bergilir dan gangguan alam menyebabkan kurangnya pasokan energy listrik untuk menunjang aktivitas dan kegiatan UMKM Mitra di wilayah Krajan RW 03, Kelurahan Bergaslor, Semarang. Selama ini UMKM Mitra di wilayah Krajan RW 03, Kelurahan Bergaslor, Semarang mengandalkan pasokan energy listrik dari pemerintah yang mana listrik tersebut biasanya diproduksi dengan bantuan energy fosil. Hal tersebut sangat menghambat proses aktivitas dan kegiatan UMKM Mitra di wilayah Krajan RW 03 Kelurahan Bergaslor, Semarang sehingga penggunaan dan pemanfaatan sumber energy terbarukan menjadi solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut. Selain itu limbah rumah tangga juga menjadi masalah penting untuk dikaji, dalam hal ini limbah rumah tangga seringkali menjadi sampah yang tidak berguna, limbah berupa logam maupun non logam. Limbah tersebut

3514

dapat berupa kaset VCD, Lilitan tembaga bekas kabel, Plastik, dan lain sebagainya. Harapan kami masalah limbah tersebut mendapatkan solusi untuk bisa di dimanfaatkan untuk pembuatan Panel surya karena potensinya yang besar dan kondisi di lingkungan tersebut belum ada manajemen pengolahan limbah yang baik dan benar.

III. METODE

Metode Pengabdian yang kami lakukan dengan edukasi, pelatihan dan praktek secara langsung yang ditawarkan untuk menyelesaikan persoalan mitra dalam rangka pemberdayaan Energi Terbarukan untuk Mendukung Industri UMKM di wilayah Krajan RT 06, RW 03, Kelurahan Bergaslor, Semarang. Selain itu dalam kegiatan ini kami juga bekerjasama dengan Dosen dan Mahasiswa Prodi Teknik Mesin Unsiq Wonosobo sebagai pemateri dalam pelaksanaan kegiatan. Kegiatan edukasi dan pelatihan dilakukan untuk menunjang pengetahuan mitra dibidang energy terbarukan, terutama di bidang energy surya. Sedangkan kegiatan praktek dilakukan guna untuk merepresentasikan materi yang sudah disampaikan kepada Mitra. Kegiatan tersebut dilaksanakan pada Kamis, 25 Januari 2024 yang bertempat di Balai RW 3 Krajan, Kelurahan Bergaslor seperti yang dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pamflet Pelatihan Pemanfaatan Dan Pemberdayaan Energy Surya

Setelah kegiatan edukasi, mitra diarahkan untuk belajar mendesain dan merancang energy surya berupa panel surya dengan memanfaatkan limbah rumah tangga, adapun alat dan bahan yang perlu disiapkan dalam pelatihan tersebut dijelaskan pada Tabel.1 dan 2 berikut.

Tabel 1. Alat dan spesifikasinya

No	Nama Alat	Spesifikasi
1	Tang	Tang kombinasi TEKIRO 8 Inch
2	Kunci pas	Kunci ring pas kapasitas 8-24 mm merk TEKIRO
3	Obeng	Obeng Gagang Karet Plus Minus 6 mm Cushion Grip - 38 mm Minus merk TEKIRO
4	Multi tester	Multitester Analog Merk SUMWA type YX-360TR
5	Galon bekas	12 x 5 x 12 cm
6	Pengaduk	-
7	Mesin bor tangan	Bor Tangan 10MM KEYLESS PRO 10RE H&L
8	Mata bor	Diameter 9 mm
9	Palu	12 oz fiber merk TEKIRO

Tabel 2. Bahan dan spesifikasinya

No	Nama Bahan	Spesifikasi
1	Akrilik	Cat Acrylic cair Clear Gloss Kemasan 1kg
2	Mur baut	M 8 x 1 x 30 mm
3	Kaset VCD bekas	-
4	Gulungan tembaga kabel bekas	Kawat tembaga diameter 2 mm x 5 meter
5	Kabel bekas	Kabel listrik eterna NYM 2x1.5 (2 x 1.5) kawat per 1 meter
6	Generator bekas	Dinamo generator DC 24V 150 watt BL193
7	Lampu bolham	Lampu LED bohlam Philips 10 watt
8	Besi plat	Tebal 5 mm
9	Besi hollow	5 x 5 cm
10	Paku	1 x 50 mm

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Panel surya yang dibuat dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dibuat dengan memanfaatkan limbah rumah tangga, ide ini didasari oleh adanya Transisi energy berbasis fosil menuju energy terbarukan menjadi salah satu cara penting dalam mewujudkan visi Indonesia Emas 2045. Harapannya hasil dari pelatihan pembuatan Panel surya dengan memanfaatkan limbah rumah tangga dapat digunakan untuk mendukung dan menunjang aktivitas industri UMKM Mitra dan sebagai penerangan jalan disekitarnya.

1. Edukasi dan Pelatihan

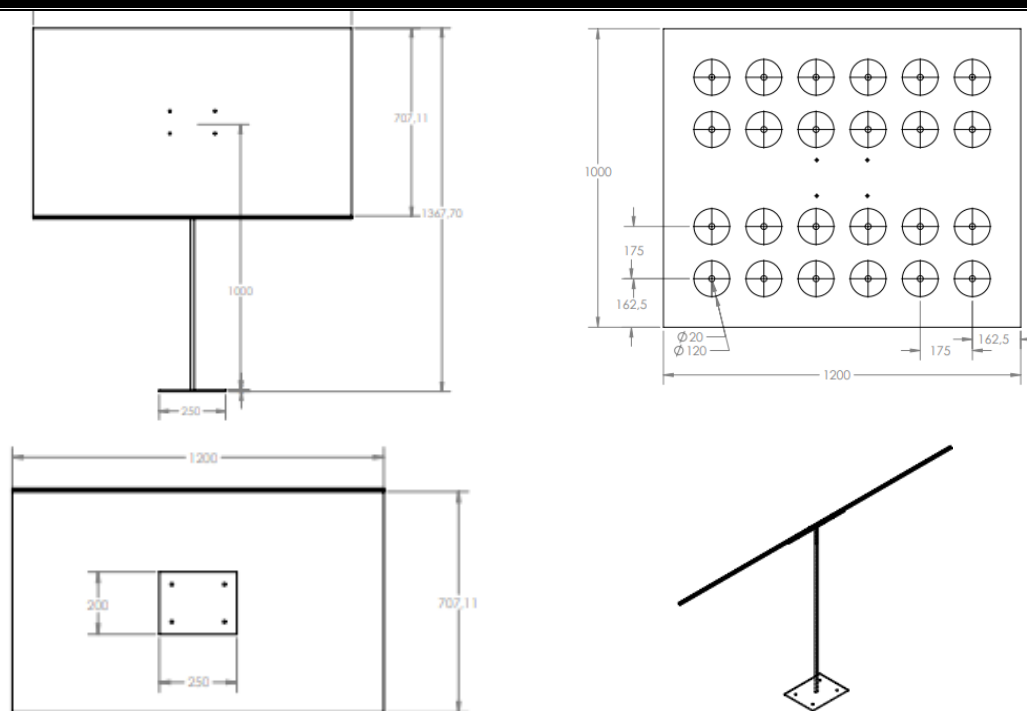
Edukasi dalam bentuk seminar kecil dilakukan dalam rangka pengenalan berbagai macam potensi sumber energy terbarukan di Indonesia, salah satunya adalah Panel surya. Panel surya merupakan pembangkit listrik yang mampu mengkonversi sinar matahari menjadi arus listrik. Energi matahari sesungguhnya merupakan sumber energi yang paling menjanjikan mengingat sifatnya yang berkelanjutan (*sustainable*) serta jumlahnya yang sangat besar (ESDM, 2021).



Gambar 3. Pelaksanaan Edukasi Dan Pelatihan Yang Disampaikan Dengan Metode Seminar

Acara pelatihan dihadiri oleh 10 orang yang memiliki semangat untuk belajar. Peserta terdiri dari 10 orang laki-laki. Acara dilaksanakan pada Hari Kamis tanggal 22 Januari 2024 pada pukul 09.00 WIB sd selesai. Kegiatan diikuti sampai selesai oleh masyarakat setempat, kegiatan ini dilaksanakan di Balai RW 3 Krajan, Kelurahan Bergaslor. Kegiatan ini dihadiri oleh Ketua anggota pengabdian dan anggota yakni Muhamad Safi'i, ST., M.T dan Rouf Muhammad, S.T., M.T sekaligus sebagai narasumber pelatihan, serta mahasiswa pendamping berjumlah 5 orang Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Sains Al Qur'an Jawa Tengah di Wonosobo (UNSIQ) yakni Muhammad Juli Saputra, Muhammad Idrokul Fahmi, Ahmad Ramdhani, Syahrul Maulana Rozaki, dan Hamdan Ramadan.

2. Proses Pembuatan Panel surya



Gambar 4. Rancangan Panel surya

Pembuatan Panel surya dilakukan dengan tahap awal yakni pembuatan desain. Pembuatan desain dilakukan dengan menggunakan *Software* Gambar, kemudian dilanjutkan dengan menyiapkan alat dan bahan. Alat dan bahan dalam pembuatan Panel surya ini dijelaskan pada Tabel 1 dan 2. Pembuatan Panel surya dengan memanfaatkan limbah rumah tangga dilakukan dengan tahap sebagai berikut:

1. Menyiapkan nampan logam untuk cetakan dan di las
2. Membuat cetakan untuk akrilik cair.
3. Membuat *bracket* untuk menopang Panel surya.
4. Melubangi kaset VCD dan melilitkan tembaga pada kaset VCD.
5. Menyambung lilitan tembaga dengan kabel.
6. Mengoneksikan kabel ke generator dan lampu bolham.
7. Membuat campuran akrilik cair.
8. Tuang akrilik cair pada cetakan.
9. Keringkan akrilik untuk Panel surya.
10. Pasang Panel surya ke *bracket*.
11. Uji Panel surya saat cuaca matahari cerah.
12. Cek daya yang dihasilkan.



Gambar 4. Hasil uji panel surya.

Panel surya adalah alat yang dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Teknologi fotovoltaik (*photovoltaic*/PV) adalah teknologi yang digunakan untuk mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik (SUN ENERGY, 2024). Proses pembuatan Panel surya ini dilakukan di laboratorium Terpadu pada Jurusan Teknik Mesin UNSIQ. Gambar 4 adalah desain alat Panel surya yang telah dirancang. Desain ini dibuat untuk memudahkan bagi Praktisi lapangan dalam hal ini pelakunya adalah kolaborasi Dosen dan Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin UNSIQ untuk menterjemahkan keinginan dari *drafter*.

Alat yang telah dirancang dan digambar dengan *Software* Gambar kemudian dibuat di laboratorium Terpadu UNSIQ. Salah satunya adalah *bracket* untuk menopang Panel surya, alat ini tersusun atas Plat besi dengan tebal 5 mm sebagaiudukan Panel surya, *hollow* 5 x 5 cm sebagai tiang, dan akrilik Panel surya 1,2 x 1 m. Desain Panel surya ini dibuat sederhana dan mudah dipindahkan. Hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan Panel surya ini harus mudah ditiru oleh Mitra. Sehingga Mitra bisa membuat sendiri. Setelah dibuat desain dan digambar, Panel surya selanjutnya di coba untuk dapat menghasilkan energi listrik. Hasil dari Panel surya yang sudah jadi dapat dilihat pada Gambar 5. Panel surya dicoba langsung di rumah Mitra yang memiliki industri UMKM. Hasil uji uji kemudian dapat dimanfaatkan energinya untuk menunjang aktivitas UMKM Mitra.

Alur pembuatan panel surya sudah dijelaskan sebelumnya dan diperkuat dengan Gambar 4 mengenai serangkaian proses pembuatan dan hasilnya. Harapannya dari Panel tersebut mampu menghasilkan daya listrik sebesar 100 W. Hasil uji coba panel surya sederhana dengan memanfaatkan limbah bekas rumah tangga disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji panel surya

NO	Waktu	Sudut	Daya yang dihasilkan
1	08.00	45°	10 Watt
2	09.00	45°	30 Watt
3	10.00	45°	50 Watt
4	11.00	45°	80 Watt
5	12.00	45°	94 Watt
6	13.00	45°	100 Watt
7	14.00	45°	112 Watt
8	15.00	45°	120 Watt

Panel surya di uji dalam kurun waktu antara pukul 08.00 hingga pukul 15.00. Hasil daya listrik yang didapatkan rata-rata 10 Watt per jam. Dengan kapasitas generator sebesar 150 Watt terbukti hasil minimal diperoleh saat awal pengujian pada pukul 08.00 dengan daya 10 Watt, kemudian ada peningkatan daya yang masuk pada Panel surya ketika uji dilakukan beriringan dengan intensitas cahaya matahari yang semakin panas. Hasil maksimal dari Panel surya tertinggi diperoleh 120 Watt pada pukul 15.00, ada kemungkinan jika adanya penambahan lilitan tembaga pada Panel surya dapat menghasilkan daya listrik yang lebih besar.

V. KESIMPULAN

Edukasi dan pelatihan pemanfaatan dan pemberdayaan limbah rumah tangga untuk pembuatan panel surya dilakukan baik secara *online* maupun *offline* oleh Tim Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Sains Al Qur'an Jawa Tengah di Wonosobo (UNSIQ) mendapat antusias dan atensi yang baik dari Mitra. Pembuatan *prototype* panel surya berbasis limbah rumah tangga yang tersusun atas Plat besi dengan tebal 5 mm sebagaiudukan Panel surya, *hollow* 5 x 5 cm sebagai tiang, dan akrilik Panel surya 1,2 x 1 m selesai dilakukan yang hasilnya terbukti dapat membantu mengurangi limbah. Limbah rumah tangga yang di manfaatkan adalah kaset VCD bekas dan kawat tembaga bekas yang terbukti dapat dijadikan untuk bahan pembuatan Panel surya. Hasil uji panel surya yang dibuat dengan memanfaatkan limbah rumah tangga didapat daya listrik rata-rata sebesar 10 Watt per jam. Pengujian dalam kurun waktu antara pukul 08.00 hingga pukul 15.00 mendapatkan hasil maksimal sebesar 120 Watt pada pukul 15.00, ada kemungkinan jika adanya penambahan lilitan tembaga pada Panel surya dapat menghasilkan daya listrik yang lebih besar. Hasil tersebut juga mengkonfirmasi bahwa pemadaman listrik bergilir dari PLN, gangguan cuaca, dan lain sebagainya tidak mempengaruhi dan mengganggu proses produksi pada UMKM Mitra karena tersedianya energy baru berupa *prototype* panel surya berbasis limbah rumah tangga

UCAPAN TERIMA KASIH (jika ada)

Laboratorium Terpadu Teknik Mesin Universitas Sains Al Qur'an Jawa Tengah di Wonosobo
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Sains Al Qur'an Jawa Tengah di Wonosobo

DAFTAR PUSTAKA

- Sumber Listrik di SD NEGERI TAMBAKHARJO, SEMARANG". J-ADIMAS (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat) Volume 10, Nomor 1, Juli 2022. Hal. 52–56.
- Arsip Kelurahan Bergaslor, (2023). "Selayang Pandang Kelurahan Bergaslor". Kelurahan Bergaslor Wordpress.
- D.P. Sari, N. Kurniasih, A. Fernandes (2020). "Pemanfaatan Listrik Tenaga Surya Sebagai Pasokan Listrik Untuk Menghidupkan Mesin Pompa Air Masyarakat Dusun Cilatak, Desa Sukadana, Kecamatan Ciomas, Kabupaten Serang, Banten". Terang: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri. Vol. 3, No. 1, Desember 2020. Hal. 68–79.
- G. Widayana, (2012). "Pemanfaatan Energi Surya" JPTK, UNDIKSHA, Vol. 9, No. 1, Januari 2012: 37-46.
- T. Darmana, R. A. Diantari, Zaenal, S. Hidayat, Jumiaty, S. Soewono, I. M. Indradjaja, (2019). "Sosialisasi Energi Baru Terbarukan dan Lingkungan Hidup Untuk Masyarakat Desa Sukawali KAB. Tangerang, Banten". Jurnal

- Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri. Vol. 2, No. 1, Desember 2019.
- Kementrian ESDM RI (2021). "Matahari Untuk PLTS Indonesia". esdm.go.id.
- M. Safi'i, R. Muhamad, M. J. Saputra, M. I. Fahmi, A. Ramdhani, S. M. Rozaki, H. Ramadan, (2024). "Edukasi Pemanfaatan dan Pemberdayaan Energi Surya untuk Mendukung Industri UMKM di Kelurahan Bergaslor, Semarang". Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, Vol. 3 No. 1 Juni 2024, Hal 6-12.
- M. Muhsin, D. Riyanto, J. S. Shulton, (2022). "Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk UMKM INDUSTRI KRIPIK SALE PISANG di DESA DURI SLAHUNG PONOROGO". ADIMAS 2022. Jurnal Pengabdian Masyarakat. Vol 1. No. 1. Hal. 159-168.
- Rr. M. A. Kinasti, D. Puti, E. Lestari, M. Sofyan, I. Wirantina, R. Hidayawanti, B. M. Iriansyah. Sangadji, (2019). "Sosialisasi dan Instalasi Panel Surya Sebagai Energi Terbarukan Menuju Kesadaran Lingkungan Indonesia Bebas Emisi" Terang: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri. Vol. 2, No. 1, Desember 2019. Hal. 16-24.
- Suryani, Rahmania, 2023. "Rancang Bangun Solar Cell Untuk Meningkatkan Produktivitas Ibu-ibu Srikandi Balang Labbua, Kabupaten Gowa". JOONG-KI : Jurnal Pengabdian Masyarakat Vol.2, No.1, Januari 2023. Hal. 63-67.
- SUN ENERGY, (2024)."Solar Cell". sunenergy.id.
- S. Yuliananda, G. Sarya, R. A. R. Hastijanti, (2015). "Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya". Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya Nopember 2015, Vol. 01, No. 02, hal 193 – 202.
- V. Dwisari, Sudarti, Yushardi, 2023. "Pemanfaatan Energi Matahari: Masa Depan Energi Terbarukan". OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika Vol. 7(2), Desember 2023.
- Z. Fakhri, A. Daelami, A. Charisma, N. T. Somantri, (2022). "Penerapan Tenaga Listrik Solar Cell untuk Lampu Penerangan Jalan Umum di KP. CILIMUS DESA PADAASIH KECAMATAN CISARUA KABUPATEN BANDUNG BARAT". MARTABE: Jurnal Pengabdian Masyarakat Vol 5 No 1 Tahun 2022. Hal 259-264.