
RANCANG BANGUN PANEL SURYA BERBASIS LIMBAH RUMAH TANGGA UNTUK KEBUTUHAN PENERANGAN JALAN RW 3 KELURAHAN BERGASLOR

**Muhamad Safi'i¹⁾*, Muhammad Juli Saputra²⁾, Muhammad Idrokul Fahmi³⁾, Ahmad
Ramdhani⁴⁾, Syahrul Maulana Rozaki⁵⁾, Hamdan Ramadan⁶⁾**

^{1),2),3),4),5),6)} Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Sains Al Qur'an Jawa
Tengah di Wonosobo

Jl. KH. Hasyim Asy'ari Km. 03 Kalibeper, Kec. Mojotengah, Kab. Wonosobo, 56351

*Email: muhamadsafii17@unsiq.ac.id

Abstract

Electricity is a source of energy necessary to support various kinds of human activities, one of which is solar power plants. Solar power plants are power plants that convert solar energy into electrical energy. Solar power plants are classified as renewable energy. Solar power plants using household waste are a special attraction, but many people still cannot make maximum use of them due to limited knowledge and knowledge. So there is a need for education on using and empowering household waste to create designs for solar energy for street lighting applications. Through the Community Service program, activities are carried out in the Krajan RT 06, RW 03, Bergaslor Village, Bergas District, Semarang Regency. Community Service activities are carried out through stages of education, training, and direct design practice to resolve problems complained by partners. The household waste-based solar panel prototype consists of a 5 mm thick iron plate as a solar panel holder, a 5 x 5 cm hollow piece as a pole, and acrylic. Solar panel 1.2 x 1 m. Used VCD cassettes are used to wind up copper wire with a diameter of 1.5 mm, and acrylic waste 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 can support street lighting in the Krajan RT 06, RW 03, Bergaslor Village, Bergas District, Semarang Regency.

Keywords: Household Waste, Street Lighting, Solar Panels, Design.

Abstrak

Listrik merupakan 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, Pembangkit listrik tenaga surya dengan memanfaatkan limbah rumah tangga menjadi daya tarik tersendiri, namun masih banyak orang yang belum bisa memanfaatkan secara maksimal karena keterbatasan ilmu dan pengetahuan. Sehingga perlu Edukasi Pemanfaatan dan Pemberdayaan limbah rumah tangga untuk membuat rancang bangun Energi Surya untuk aplikasi penerangan jalan. 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 rancang bangun secara langsung guna untuk menyelesaikan masalah yang dikeluhkan oleh mitra. Prototype anel surya berbasis limbah rumah tangga tersusun atas Plat besi dengan tebal 5 mm sebagai dudukan Panel surya, hollow 5 x 5 cm sebagai tiang, dan akrilik. Panel surya 1,2 x 1 m. Kaset VCD bekas digunakan untuk tempat lilitan kawat tembaga dengan diameter 1,5 mm, 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 penerangan jalan di wilayah Krajan RT 06, RW 03, Kelurahan Bergaslor, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang.

Kata Kunci: Limbah Rumah Tangga, Penerangan Jalan, Panel Surya, Rancang Bangun

PENDAHULUAN

Konsumsi listrik terbukti menjadi aspek penting yang memiliki dampak signifikan dan memiliki daya dorong yang kuat pada pertumbuhan ekonomi jangka panjang (Buhaerah, 2018). Distribusi dan konsumsi listrik di sebagian wilayah Indonesia masih kurang merata, sehingga listrik dengan sumber energy terbarukan menjadi solusi bijak untuk mengatasi masalah tersebut (Hadi, 2022). Aplikasi pembangkit listrik tenaga surya untuk keperluan rumah tangga dan penerangan jalan umum perlu dilakukan untuk membantu menunjang segala aktivitas masyarakat (Muhsin, 2022). 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 (Fakhri et al., 2018). Penggunaan energi surya dapat meningkatkan kemandirian energi suatu negara atau individu seperti sector rumah tangga dan penerangan jalan. Dengan memproduksi listrik sendiri, kebutuhan tidak hanya tergantung pada jaringan listrik nasional (Darmana et al., 2019).

Penerangan Lampu Jalan dengan Tenaga Surya menjadi solusi jitu dan memberikan manfaat bagi masyarakat terpencil karena kondisi geografis dan keterbatasan pemerintah untuk membuat jaringan distribusi listrik yang merata (Sutrisno et al., 2022). Minimnya penerangan jalan umum PJU di sejumlah wilayah di Indonesia banyak dikeluhkan warga karena dapat menimbulkan resiko seperti kecelakaan dan tindak kejahatan (Fakhri et al., 2022). Seperti daerah di sekitar Gunung Merapi sering terjadi bencana erupsi, Teknologi fotovoltaik pada

PJUTS menjadi solusi untuk meminimalisir terjadinya bencana lain saat erupsi seperti kebakaran rumah akibat konsleting listrik saat erupsi pemerintah (Setiawan, 2022). Penggunaan teknologi ini memungkinkan dapat meminimalisir terjadinya bencana lain, selain itu juga menjadikan masyarakat lebih mandiri dalam pemenuhan kebutuhan listrik tanpa bergantung pada layanan (Sumakajati, 2019).

Perlunya edukasi dalam pengenalan panel surya kepada masyarakat RW 3 Kelurahan Bergaslor sangat penting karena dapat mengatasi krisis energy dan mencegah penggunaan bahan bakar fosil sebagai sumber energy untuk listrik (Safi et al., 2024). Pelatihan perawatan panel surya untuk masyarakat Pulau Balang, Kabupaten Pengkajene secara mandiri akan menjaga keberlangsungan program kedepannya. Sel Surya 100 wp dengan baterai 216 Wh dipasang untuk menghidupkan 2 buah lampu 7 watt, 2 buah lampu 9 watt, Kipas angin 30 watt dan TV 50 watt (Hayat et al., 2022). Pelatihan pembuatan panel surya dengan basis Integrated Solar Panel-Sensitized dilakukan untuk penerangan jalan di Dusun Sumongkrong, Pasuruan. Hasilnya panel surya dengan kapasitas 100watt berhasil di aplikasikan untuk penerangan jalan (Hadiningrat, 2020). Pembuatan penerangan lampu LED 25 Wat 12 Volt dibuat dengan sumber daya dari panel surya dengan penyimpanan arus menggunakan accu/aki 60 AH yang setiap malam beroperasi di Desa Jatisari, Kabupaten Malang dari jam 18.00 sampai jam 24.00 setiap hari (Sutrisno et al., 2022). Pemasangan 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 terbukti dapat menunjang kebutuhan listrik masyarakat Desa Sukadana, Kabupaten

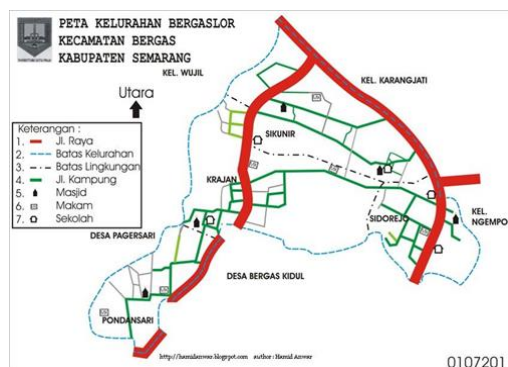
Serang seperti rumah tangga dan penerangan jalan (D. P. Sari, 2020).

Kebutuhan listrik di lingkungan sekolah juga memerlukan perhatian, terbukti panel surya 200 Wp sebanyak 18 buah, 16 buah baterai untuk menyimpan energi matahari, dan pengatur arus pengisian baterai dan beban atau SCC 120 Ac untuk penerangan di area SD Tambakharjo, Semarang dilakukan dan hasilnya dapat menunjang aktivitas SD tersebut (Kusmanto, 2022). Perencanaan penerangan pos Gunung Soputan dengan beban 18,04 kWh untuk menunjang aktivitas dan pekerjaan penjaga Gunung, hasilnya panel surya sebanyak 20 panel dengan kapasitas 200 Wp, dan untuk solar *charger controller* (SCC) berhasil terpasang dan terbukti sangat membantu aktivitas penjaga (Sukmajati, 2019). Instalasi panel surya dengan daya 200 wp yang dipasang secara parallel sebanyak 2 buah dengan tegangan antara 17,27 – 19,45 volt pada Gedung Balai Kegiatan Ibu - ibu Srikandi Balang Labba, Kabupaten Gowa. Hasil yang diperoleh dari pemasangan instalasi panel surya menunjukkan bahwa energi yang dihasilkan dapat digunakan secara bersamaan selama 2 - 3 jam (Suryani et al., 2023).

Limbah rumah tangga yang menumpuk seringkali mengganggu kenyamanan masyarakat dan dapat menyebabkan menyebarnya penyakit, 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) (Safi et al., 2024). Kebanyakan masyarakat masih kurang memperhatikan dalam pengolahan limbah untuk dapat di daur ulang atau digunakan untuk pembuatan alat tertentu (Safi et al., 2024). Selain itu permasalahan pemadaman listrik yang tidak tentu dan juga timbulnya tindak kejahatan ditempat yang gelap menjadi perhatian utama dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini, sehingga perlu diadakan khusus berupa pembuatan instalasi penerangan jalan. Pada sesi survei

dan wawancara Mitra mengeluhkan kurangnya penerangan jalan di wilayah Krajan RW 03, Kelurahan Bergaslor, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang.

Mitra berada di wilayah Krajan 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 masyarakat mengenai dampak limbah dan kurangnya pasokan listrik untuk penerangan jalan maka kami melakukan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di wilayah Krajan RW 03, Kelurahan Bergaslor, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang. Untuk dapat membantu masyarakat dalam menyelesaikan masalah kurangnya energy listrik dan pengolahan limbah maka perlu adanya tanggung jawab bersama. Kontribusi yang akan diberikan Tim Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Sains Al Qur'an

Jawa Tengah di Wonosobo (UNSIQ) berupa *prototype* panel surya berbasis limbah rumah tangga. Oleh sebab itu rancang bangun dan pemasangan instalasi panel surya berbasis limbah rumah tangga perlu kami lakukan untuk menunjang kegiatan rumah tangga, terutama penerangan jalan. Rancang bangun kami lakukan dengan harapan mampu membuat inovasi *prototype* panel surya buatan berbasis limbah rumah tangga dengan daya 120 Watt secara mandiri dengan memanfaatkan limbah rumah tangga seperti plastic bekas, kaset VCD bekas, dan kawat tembaga bekas Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat mengenai rancang bangun panel surya berbasis limbah rumah tangga kami mulai dengan mendesain panel surya dengan menggunakan *Software* Gambar, penyusunan Rencana Anggaran Biaya, pengumpulan alat dan bahan, perakitan, pemasangan instalasi, dan pembuatan Laporan Pertanggung Jawaban Kegiatan.

METODE

Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat berupa Rancang Bangun Panel Surya Berbasis Limbah Rumah Tangga untuk Kebutuhan Penerangan Jalan di wilayah RW 3 Kelurahan Bergaslor memiliki beberapa tahapan. Tahapan kegiatan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut:

a. Persiapan

Masyarakat mengikuti seluruh rangkaian kegiatan pengabdian untuk memperoleh informasi dan pengetahuan mengenai pemanfaatan limbah rumah tangga untuk pembuatan *prototype* panel surya berbasis limbah rumah tangga. Beberapa tahap persiapan adalah:

1. Masyarakat dan Tim pengabdian melakukan survei dan melakukan kajian potensi energy surya di wilayah RW 3 Kelurahan Bergaslor
2. Tim pengabdian membuat perencanaan kegiatan untuk sosialisasi, penentuan skala prioritas, dan rancang bangun panel surya
3. Tim pengabdian membuat materi sosialisasi, penentuan skala prioritas, dan rancang bangun panel surya

b. Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian dilakukan di wilayah Krajan RW 03, Kelurahan Bergaslor, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang dengan menggunakan metode sosialisasi dan praktik secara langsung kepada Mitra. Mitra yang mengikuti kegiatan ini diantaranya Karang Taruna KAMABIM 56, Tokoh Masyarakat, dan pegiat UMKM. Langkah-langkah yang dilaksanakan untuk mencapai hasil yang diharapkan dari kegiatan pengabdian adalah

1. Inisiasi, sosialisasi, pelaksanaan praktik secara langsung pengembangan dan pemasangan panel surya berbasis limbah rumah tangga
2. Pendampingan dan monitoring secara langsung melalui praktik penentuan skala prioritas dan kegiatan.
3. Pelaksanaan evaluasi melalui diskusi dan tanya jawab atas permasalahan beserta solusinya.

- ### c. Metode pemberdayaan kelompok sasaran
- Pemberdayaan dilakukan melalui kegiatan sosialisasi dan praktik secara langsung oleh Tim pengabdian. Sosialisasi ini diharapkan mampu mengatasi permasalahan dalam hal sosialisasi dan praktik secara langsung yang dijelaskan pada alur kegiatan pengabdian Gambar 2.



Gambar 2: Alur Kegiatan Pengabdian

Penilaian indeks keberhasilan program pengabdian masyarakat ini adalah:

- a. Tersampainya sosialisasi rancang bangun pengolahan limbah rumah tangga untuk pembuatan *prototype* panel surya dalam mendukung kemandirian energy dan penerangan lampu jalan dengan baik
- b. Keberlanjutan program.

Adanya partisipasi masyarakat dalam rancang bangun pengolahan limbah rumah tangga untuk pembuatan *prototype* panel surya dalam mendukung kemandirian energy dan penerangan lampu jalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panel surya yang dibuat dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dibuat dengan memanfaatkan limbah rumah tangga, ide ini didasari oleh adanya terbatasnya sumber energy listrik untuk kebutuhan masyarakat dan dalam rangka dalam mewujudkan visi Indonesia Emas 2045 melalui pemanfaatan energy terbarukan. Harapannya hasil kegiatan rancang bangun pembuatan Panel surya dengan memanfaatkan limbah rumah tangga dapat digunakan untuk penerangan jalan serta mengatasi masalah kurangnya perhatian dan pengelolaan limbah rumah tangga di wilayah Krajan RW 03, Kelurahan Bergaslor, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang.

Edukasi dan Pelatihan

Edukasi rancang bangun panel surya berbasis limbah rumah tangga dilakukan dalam bentuk seminar dengan tujuan 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 Rancang Bangun Panel Surya Berbasis Limbah Rumah Tangga yang disampaikan dengan Metode Seminar

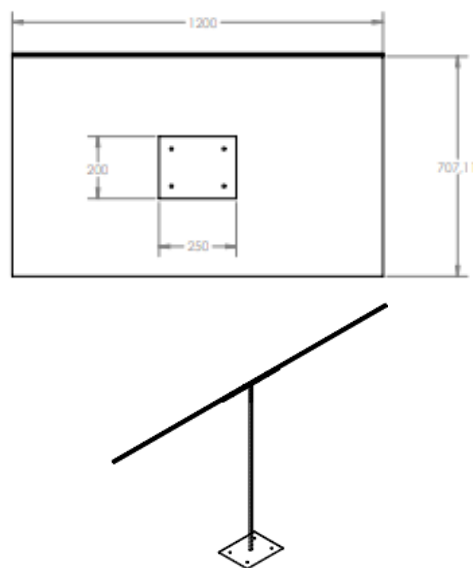
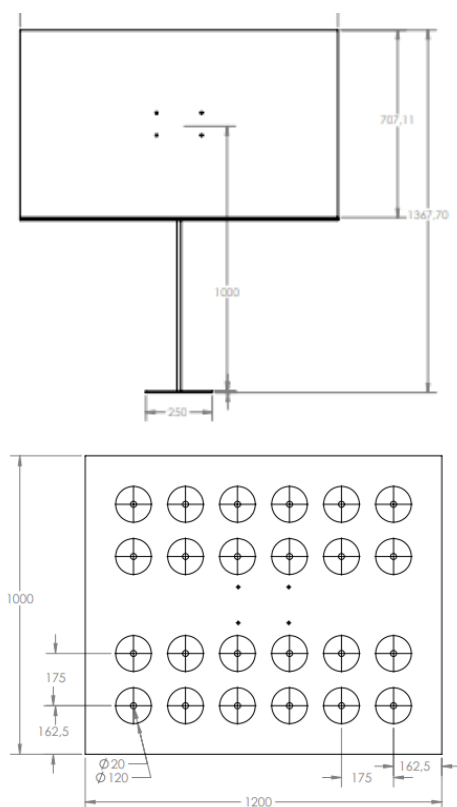
Kegiatan pelatihan rancang bangun panel surya berbasis limbah rumah tangga dihadiri oleh 10 orang yang memiliki semangat untuk belajar. Peserta terdiri dari 10 orang laki-laki. Acara dilaksanakan pada Hari Kamis tanggal 22 Januari 2024 pada pukul 09.00 WIB sd selesai. Kegiatan diikuti sampai selesai 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 sekaligus sebagai narasumber pelatihan, serta mahasiswa pendamping berjumlah 5 orang Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Sains Al Qur'an Jawa Tengah di Wonosobo yakni Muhammad Juli Saputra, Muhammad Idrokul Fahmi, Ahmad Ramdhani, Syahrul Maulana Rozaki, dan Hamdan Ramadan.

Proses Rancang bangun Panel surya

Rancang bangun 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 nampun 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: Desain Rancangan Bangun Panel Surya

Gambar 4 adalah desain alat Panel surya yang telah dirancang. Desain ini dibuat untuk memudahkan bagi pelaksana kegiatan 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 digambar, Panel surya selanjutnya di coba untuk dapat menghasilkan energy listrik. Hasil dari Panel surya yang sudah jadi dapat dilihat pada Gambar 5. Panel surya dicoba langsung dirumah Mitra yang memiliki industry UMKM. Hasil uji uji kemudian dapat dimanfaatkan energinya untuk menunjang aktivitas UMKM Mitra.

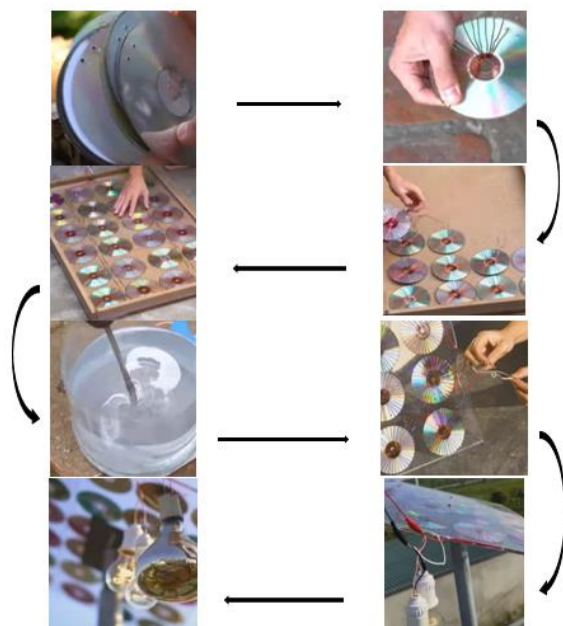
Alur rancang bangun panel surya sudah dijelaskan sebelumnya dan diperkuat dengan Gambar 5 mengenai serangkaian proses rancang bangun, pembuatan dan hasilnya. Harapannya dari Panel tersebut mampu menghasilkan daya listrik sebesar

100 W untuk penerangan jalan di wilayah RW 3 Kelurahan Bergaslor, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang. Hasil uji coba panel surya sederhana dengan memanfaatkan limbah bekas rumah tangga disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. 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.



Gambar 5: Hasil Rancang Bangun Panel Surya

SIMPULAN

Limbah rumah tangga 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.

UCAPAN TERIMA KASIH

Beasiswa Pendidikan Indonesia (BPI) Kemendikbud, Laboratorium Konversi Energi Universitas Sains Al Qur'an Jawa Tengah di Wonosobo, Lembaga Penelitian, Penerbitan, dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP3M) Universitas Sains Al Qur'an Jawa Tengah di Wonosobo.

DAFTAR PUSTAKA

A. Hayat, O. Sutreasman, A. Y. Aminy, A.E. Putra, L. H. Arma, H. Arsyad, N. Amaliyah, G. A. Duma, A. Sakka dan Rudi, 2022. "Aplikasi Sel Surya untuk Penerangan Warga di Pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan". Jurnal Tepat (Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat), Volume 5, Nomor 2. PP. 224-235.

A. Kusmantoro, I. Farikhah, 2022. "Penyuluhan Identifikasi Potensi Energi Matahari sebagai Sumber Listrik di SD Negeri Tambakharjo Semarang". J-ADIMAS (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat). Volume 10, Nomor 1, Juli 2022: 52 – 56.

A. Setiawan, W. M. Lilbilad, E. Nurmanwala, S. D. Safitri, N. A. Syahra, dan Q. Hidayah, 2022. "Tenaga Surya sebagai Solusi Penerangan Jalan Umum Di Desa Girikerto Kecamatan Turi Kabupaten Sleman". Indonesian Journal of Community Empowerment and

- Services. Volume 2, Issue 1, Hal. 16-19.
- Arsip Kelurahan Bergaslor, (2023). "Selayang Pandang Kelurahan Bergaslor". Kelurahan Bergaslor Wordpress
- Batubara, M. S., Ginting, N., Harahap, F. S., Samsinar, S., & Amanda, D. (2024). Pelatihan Pembuatan Serta Pemanfaatan Pupuk Cair Organik Dan Ecoenzym Dari Limbah Sayuran Di Simatohir. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 4(1), 67-74
- 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. Hal. 68 – 79.
- Kementrian ESDM RI (2021). "Matahari Untuk PLTS Indonesia". esdm.go.id.
- M. Muhsin, D. Riyanto. J. S. Habiby, 2022. "Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk UMKM Industri Kripik Sale Pisang di Desa Duri Slahung, Ponorogo". *Jurnal Pengabdian Masyarakat ADIMAS 2022*. Vol. 13 No. 2. PP. 159-168.
- M. S. Hadiningrat, R. Ardiansyah, E. A. Rofiq, 2020. "Edukasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Buatan "Integrated Solar Panel-Sensitized Solar Cell" Bagi Ma Lekok dan Masyarakat Dusun Semongkrong, Pasinan, Pasuruan". *Abdimas Berdaya: Jurnal Pengabdian Masyarakat* Vol. 3 No. 02. PP. 2720-9768.
- 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. Safi'i, R. Muhamad, M. J. Saputra, M. I. Fahmi, A. Ramdhani, S. M. Rozaki, H. Ramadan, 2024. "Edukasi Pemanfaatan dan Pemberdayaan Limbah Rumah Tangga dalam Pembuatan Panel Surya Untuk Mendukung Industri UMKM di Kelurahan Bergaslor, Semarang". *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*. Vol. 5 No. 3. PP.3512-3520.
- M. Subekti, Parjiman, 2022. "Pelatihan Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Alternatif Bagi Masyarakat Desa Pantai Mekar Muara Gembong Bekasi Jawa Barat". *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat*. Vol. 4. No. 02. PP. 1-7.
- P. Buhaerah, 2018. "Pengaruh Konsumsi Listrik Dan Industrialisasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi". *Jurnal Ekonomi Lipi*. Vol. 1, No. 2, Hal. 1-9.
- S. Azzahra, Christiono, Samsurizal, M. Fikri, T. Ratnasari, R. P. Putra, D. J. Damiri, 2019. "Pemasangan Lampu Jalan Berbasis Solar Cell untuk Penerangan Jalan di Desa Cilatak Ciomas". *Terang: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri*. Vol. 1, No. 2, Hal. 137-143.
- Silaban, W. (2023). Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Minyak Jelantah Sebagai Pupuk Organik Bagi Tanaman Pada Kelompok Ibu Dharma Wanita Dinas PU Kabupaten Simalungun. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 3(1), 12-15
- S. Hadi, O. P. Astirin, A. Prasetyo, W. S. Wijayanto, 2022. "Aplikasi Lampu Solar Cell untuk Penerangan sebagai Inisiasi Pemberdayaan Masyarakat di Kebakalan Karanggayam Kebumen". *Jurnal SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat)* Vol. 11 No. 2, hal. 193-200.
- S. Sumakajati, N. G. Pahiyanti, A. B. Tangkilisan, 2019. "Perencanaan

- Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Pos Pengamatan Gunung Soputan”. Jurnal Kilat. Vol. 8, No. 2. PP. 190-198.
- Sun Energy, (2024).”Solar Cell”. sunenergy.id.
- Sutrisno, S. Zulaikah, E. Latifah, H. Wisodo, 2022. “Pelatihan Pembuatan Daya Listrik Berbasis Panel Surya Bagi Rumah Tangga Miskin di Desa Jatisari Kecamatan Pakisaji Kabupaten Malang”. Jurnal Graha Pengabdian, Vol. 4, No.2, Mei 2022, Hal 173-182.
- T. Darmana, R. A. Diantari, Z. S. Hidayat, Jumiati, S. Soewono, I. M. Indradjaja, 2019. “Sosialisasi Energi Baru Terbarukan dan Lingkungan Hidup Untuk Masyarakat Desa Sukawali KAB. Tangerang, Banten”. Terang: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri. Vol. 2, No. 1. PP.53-59.
- Z. Fakhri, A. Daelami, A. Charisma, N. T. Somantri, “Penerapan Tenaga Listrik Solar Cell untuk Lampu Penerangan Jalan Umum di KP. Cilimus, Desa Pada Asih Kecamatan Cisarua Kabupaten Bandung Barat”. MARTABE : Jurnal Pengabdian Masyarakat Vol 5 No 1 Tahun 2022 Hal 259-264. DOI: