

Aplikasi Sel Surya untuk Penerangan Warga di Pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan

Azwar Hayat*, Onny Sutreasman, Ahmad Yusran Aminy, Andi Erwin Eka Putra, Lukmanul Hakim Arma, Hairul Arsyad, Novriany Amaliyah, Gerard Antonini Duma, Asriadi Sakka dan Rudi

Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
azwar.hayat@unhas.ac.id*

Abstrak

Pulau Balang Caddi merupakan salah satu pulau di Kabupaten Pangkajene Kepulauan (Pangkep) yang sebagian besar masyarakatnya berprofesi sebagai nelayan. Secara administratif pulau ini merupakan Kelurahan Mattiro Bintang, Kec. Liukang Tuppabiring. Pulau ini merupakan daerah terpencil yang seringkali kurang mendapat perhatian. Krisis energi listrik yang dialami masyarakat daerah pulau ini perlu mendapat solusi dari kita para akademisi. Dengan pengabdian masyarakat ini, kami melakukan penerapan energi baru terbarukan Sel Surya untuk penerangan warga di Pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkep. Aplikasi Sel Surya ini akan ditempatkan di rumah salah satu warga sebagai proyek percontohan penerapan energi baru terbarukan. Masyarakat juga akan memperoleh pelatihan tentang cara perawatan alat tersebut sehingga masyarakat dengan 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. Lampu dioperasikan di malam hari selama 6 jam dengan total konsumsi daya 192 watt. Kipas angin dan TV dioperasikan sewaktu siang hari saja dengan memanfaatkan energi matahari langsung yang dikonversi dari arus DC sel surya ke arus AC menggunakan inverter 300 watt. Secara harian diperoleh manfaat berupa listrik gratis sebesar 300-400 watt per hari untuk memenuhi kebutuhan warga pulau Balang Caddi. Kegiatan ini dikatakan berhasil mengubah mitra warga pulau Balang Caddi. Hal ini terlihat dari hasil *Pre-test* dan *Post-test* yang menunjukkan peningkatan pengetahuan dari sangat tidak tahu 26,4% menjadi sangat tahu 83,3%, peningkatan keterampilan dari sangat tidak tahu 87,5% menjadi sangat tahu 94,6% dan peningkatan sikap dari sangat tidak tahu 20% menjadi sangat tahu 100%.

Kata Kunci: Sel Surya; Pulau; Balang Caddi; Energi Terbarukan; Listrik.

Abstract

Balang Caddi Island is one of the islands in the Pangkajene dan Kepulauan Regency where most of the people work as fishermen. Administratively the island is Mattiro Bintang Subdistrict, Liukang Tuppabiring District. The island is a remote area that often receives less attention. The electrical energy crisis experienced by the people of this island needs to address as soon as possible. With this community service, we are implementing new renewable energy solar cells for lighting residents on Balang Caddi Island. This Solar Cell application will be placed in one of the residents house as a pilot project for the application of new and renewable energy. The community will also receive training on how to maintain the tool so that the community will independently maintain the sustainability of the program in the future. A 100 wp Solar Cell with a 216 Wh battery is installed to power 2 pieces of 7 watt lamps, 2 pieces of 9 watt lamps, 30 watt fan and 50 watt TV. The lamp is operated at night for 6 hours with a total power consumption of 192 watts. Fans and TVs are operated during the daytime only by utilizing direct solar energy converted from the DC current of the solar cell to the AC current using a 300 watt inverter. On a daily basis, benefits are obtained in the form of free electricity of 300-400 watts per day to meet the needs of the residents of Balang Caddi island. This activity have succeeded in transforming the residents Balang Caddi island. This can be seen from the results of the Pre-test and Post-test which showed an increase in knowledge from really don't know 26.4% to very knowledgeable 83.3%, an increase in skills from really don't know 87.5% to very capable 94.6% and an increase in attitude from really don't know 20% to really know 100%.

Keywords: Solar Cell, Island: Balang Caddi Island; Renewabale Energy; Electricity.

1. Pendahuluan

Indonesia sebagai Negara kepulauan memiliki 16.771 pulau (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2021) yang sebagian besar minim infrastruktur. Kebutuhan utama seperti listrik dan penerangan pada *remote area* seperti pulau terpencil adalah hal yang sangat penting. Selama ini kebutuhan listrik pada pulau terpencil dipenuhi dengan menggunakan genset untuk skala rumahan atau lampu cas untuk keperluan pribadi. Pulau Balang Caddi merupakan satu dari gugusan kepulauan di lautan Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep), Sulawesi Selatan. Pulau Balang Caddi berhadapan tepat dengan pulau Balang Lompo. Pulau Balang Caddi merupakan salah satu pulau di Kabupaten Pangkep yang sebagian besar masyarakatnya berprofesi sebagai nelayan. Kondisi rumah warga terlihat pada Gambar 1. Secara administratif pulau ini merupakan Kelurahan Mattiro Bintang, Kecamatan Liukang Tupabbiring.



Gambar 1. Penerangan Swadaya oleh Masyarakat Pulau Balang Caddi

Seperti daerah pulau 3T (tertinggal, terdepan dan terluar) pada umumnya, Pulau Balang Caddi memiliki letak yang terisolir sehingga sulit untuk dijangkau dengan infrastruktur listrik. Menurut data BPS (2021) dalam laporan Kecamatan Liukang Tupabbiring Dalam Angka 2021 diungkapkan keseluruhan warga Kelurahan Mattiro Bintang tidak menggunakan akses listrik PLN dalam artian masyarakat harus mengupayakan secara mandiri kebutuhan listriknya. Penghasilan mayoritas warga sebagai nelayan tentunya tidaklah memadai untuk menanggung biaya penerangan genset solar/bensin yang digunakan selama ini.

Pada kegiatan pengabdian masyarakat ini bekerja sama dengan masyarakat Pulau Balang Caddi di Kabupaten Pangkep. Permasalahan yang dihadapi adalah mahalnya biaya operasional penerangan yang harus ditanggung oleh masyarakat Pulau Balang Caddi. Berkaitan dengan hal tersebut, solusi yang dibutuhkan oleh mitra adalah sebagai berikut:

- Dibutuhkan bantuan alat penerangan berbasis Sel Surya di Pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep).
- Dibutuhkan edukasi kepada masyarakat tentang perawatan dasar alat sel surya tersebut untuk menjaga keberlanjutan alat tersebut

Pada permasalahan tersebut di atas maka dilakukan kerjasama dengan masyarakat Pulau Balang Caddi di Kabupaten Pangkep dalam bentuk :

- Memberikan bantuan Alat Penerangan berbasis Sel Surya kepada warga Pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkep.
- Memberikan edukasi berupa pelatihan perawatan dasar alat sel surya kepada masyarakat Pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkep.

2. Latar Belakang Teori

Sel Surya atau *Photovoltaic* (PV) adalah suatu perangkat yang mampu mengubah energi matahari langsung menjadi energi listrik. PV telah menjadi pilihan utama karena sumbernya yang melimpah dan gratis. Matahari sebagai sumber energi memiliki keterbatasan hanya dapat dipanen pada waktu siang hari. Kekurangan ini dapat diatasi dengan sistem penyimpanan seperti baterai. Sel Surya generasi pertama yang umum digunakan saat ini adalah *Photovoltaic cell* berbasis silikon. PV Silikon merupakan material semikonduktor yang mampu merubah langsung energi surya menjadi energi listrik.

Berdasarkan data penyinaran matahari yang dihimpun dari 18 lokasi di Indonesia menunjukkan bahwa radiasi surya di Indonesia dapat diklasifikasikan berturut turut untuk kawasan barat dan timur Indonesia dengan distribusi penyinaran sebagai berikut:

- Kawasan barat Indonesia (KBI) = 4,5 kWh/m² hari, variasi bulanan sekitar 10%
- Kawasan timur Indonesia (KTI) = 5,1 kWh/m² hari, variasi bulanan sekitar 9%
- Rata-rata Indonesia = 4,8 kWh/m² hari, variasi bulanan sekitar 9%.

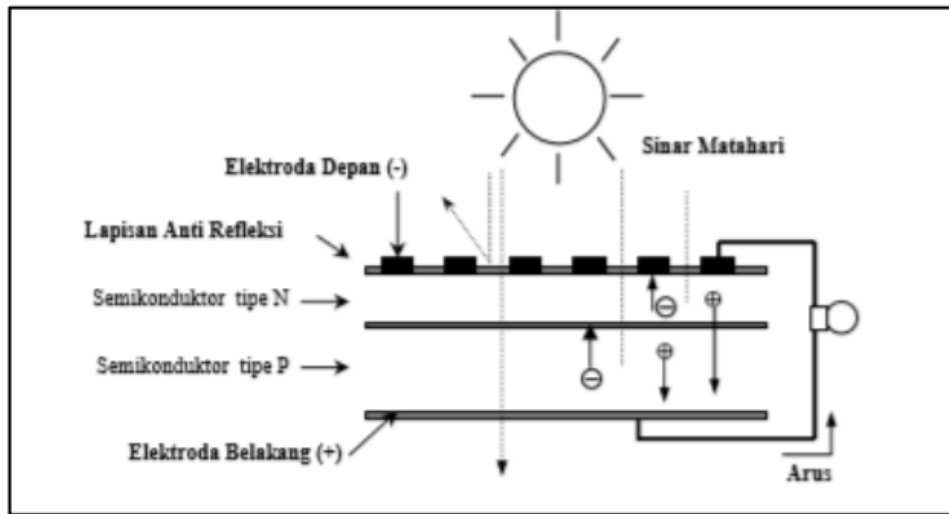
Dari data yang telah diambil diatas dapat di tarik kesimpulan bahwa radiasi matahari itu tersedia merata hampir setiap tahun dan kawasan timur Indonesia memiliki penyinaran yang lebih baik dibandingkan kawasan barat Indonesia (Kholiq, 2015). Energi terbarukan merupakan salah satu solusi yang tepat dalam pengurangan penggunaan energi fosil yang semakin lama semakin habis, solusi untuk meningkatkan rasio elektrifikasi (Bazilian, *et al.*, 2013).

Di Indonesia, umumnya terdapat tiga jenis panel yang terdapat dipasaran yaitu Monokristalin, Polykristalin, dan Amorphus. Ketiga jenis sel surya tersebut memiliki karakteristik masing-masing dan efisiensi yang dimiliki berbeda-beda. Panel surya tidak selalu menghasilkan daya keluaran yang sama tiap waktunya karena beberapa faktor yaitu atmosfer bumi, orientasi panel, tiupan angin, radiasi matahari, dan suhu kerja panel surya (Sariman, 2019).

Ada berbagai jenis PV yang ada dipasaran. Yang paling umum adalah jenis mono-kristal silikon dengan tingkatan efisiensi masing-masing berkisar di 16-25% (Putranto dkk, 2021) dan poli-kristal silikon sekitar 12-15% (Subhan, 2020). Sel surya silikon memanfaatkan energi foton yang

terdapat pada sinar matahari untuk membangkitkan elektron pada sel tipe-n yang telah disusun berlapis dengan sel tipe-p sebagai penerima elektron.

Secara sederhana aliran arus listrik pada sel surya adalah aliran elektron yang terjadi saat bahan semikonduktor bertipe p dan n (*p-n junction semiconductor*) terkena sinar matahari. Saat sambungan p-n terkena sinar matahari maka elektron-elektron akan tereksitasi melalui celah foton menuju ke pita konduksi dan meninggalkan proton di dalamnya. Karena dipengaruhi oleh potensial intrinsik dan sambungan, sehingga elektron dan proton bergerak berlawanan dan membangkitkan tegangan dan menghasilkan energi listrik. Proses perubahan energi matahari menjadi energi listrik ditunjukkan dalam Gambar 2. *Absorber* (penyerap) adalah bagian utama pengubah energi sinar matahari menjadi listrik. Tetapi setiap lapisan dari sel surya juga berpengaruh terhadap efisiensi dari sel surya tersebut. Sinar matahari terdiri dari bermacam-macam jenis gelombang elektromagnetik, oleh karena itu penyerap disini diharapkan dapat menyerap sebanyak mungkin radiasi sinar yang berasal dari cahaya matahari. Lebih detail lagi bisa dijelaskan bahwa semikonduktor adalah bahan yang memiliki struktur seperti isolator akan tetapi memiliki celah energi kecil sehingga memungkinkan elektron bisa melompat dari pita valensi ke pita konduksi. Proses perubahan energi matahari menjadi energi listrik pada sel surya (Rusminto Tjatur W., 2003).



Gambar 2. Proses Perubahan Energi Matahari Menjadi Energi Listrik pada Sel Surya (Rusminto Tjatur W., 2003)

Untuk mengelola proses *charging* dan *discharging* pada baterai digunakan *Solar Charge Controler* (SCC). Dalam *Charge regulator* ini memiliki fitur yaitu dapat mengatur *Pulse Width Modulation* (PWM), *Staggered charge*, pengisian cepat, mematikan tegangan yang rendah dan memberikan pesan peringatan, mematikan tegangan yang berlebihan, pelindung pada saat temperatur tinggi, menghubungkan ulang, melindungi kelebihan tegangan pada baterai, melindungi beban dan modul ketika arus berlebih, melindungi polaritas terbalik dari panel surya, baterai dan beban. Pelindung aliran arus terbalik, dan melindungi panel surya saat tegangan berlebih pada sirkuit terbuka (Mohd Yusri, 2022).

Daya yang dibangkitkan selanjutnya disimpan ke baterai. Fungsi utama baterai dalam sistem PV adalah untuk mengumpulkan energi yang dihasilkan pada siang hari agar dapat di simpan dan digunakan pada malam hari atau selama cuaca buruk untuk waktu yang lama. Baterai juga dapat digunakan sebagai cadangan arus yang lebih tinggi dari pada yang di hasilkan dalam sistem PV. Selain itu, baterai juga digunakan untuk operasi inventer yang membutuhkan tegangan konstan 12 V. Dalam sistem PV, akan ada tegangan non konstan di atas atau pub di bawah 12 V, sehingga akan mencegah pengoperasian unit yang sempurna (Iskandar, 2018).

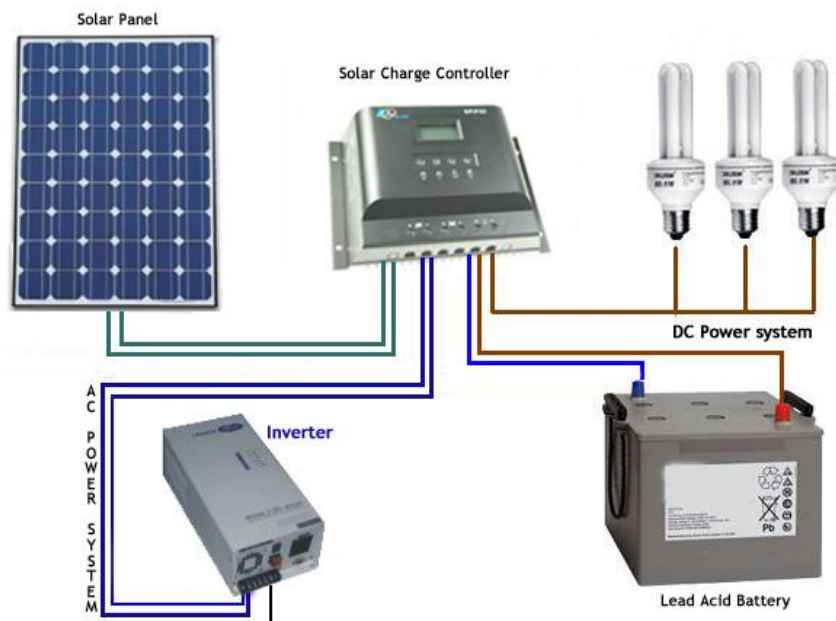
Inverter juga digunakan untuk kebutuhan daya pada siang hari dari sel surya. Bagian ini berfungsi untuk mengubah daya listrik dari DC ke AC. Karena listrik yang biasa digunakan untuk di rumah tangga adalah AC. Bagian ini memiliki keuntungan yaitu perangkatnya ringan, teknologi sakelar mode 25 kHz, daya awal yang dihasilkan 300 W, perkiraan efisiensi yaitu 90 %, perlindungan suhu tinggi, dan perlindungan beban berlebih (Dzulfikar, 2016).

3. Metode

3.1 Tahapan Persiapan

Tahapan persiapan terdiri atas kegiatan sebagai berikut:

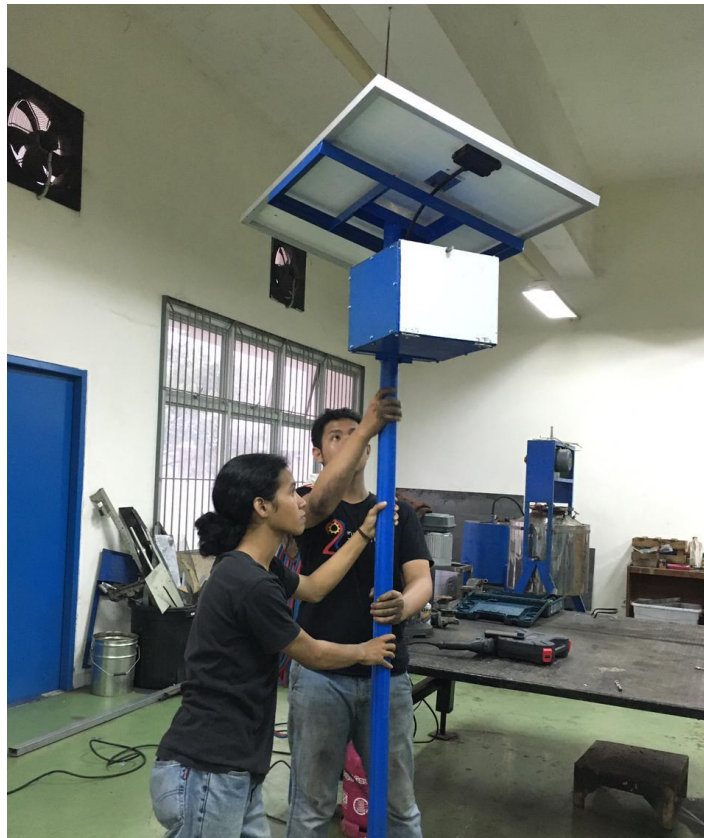
- a) Koordinasi dan sosialisasi awal dengan mitra kegiatan yaitu warga Pulau Balang Caddi di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.
- b) Perakitan sistem sel surya untuk penerangan yang akan disumbangkan kepada mitra sebagai sarana pendukung dalam mencapai tujuan pengabdian kepada masyarakat ini.
- c) Pembuatan bahan pelatihan untuk penjelasan cara perawatan dan perbaikan jika ada permasalahan pada alat yang diterima



Gambar 3. Konfigurasi Sistem Sel Surya untuk Penerangan

Perakitan sistem sel surya dilakukan di Laboratorium yang berada di Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Pada kegiatan pengabdian ini dipersiapkan bahan-bahan yang akan dibuat menjadi Alat Penerangan berbasis Sel Surya terdiri dari; Solar Panel, *Solar Charge Controler* (SSC), Baterai, Kabel listrik, Lampu DC, Besi Hollow untuk rangka. Selain itu juga persiapan peralatan perakitan mesin las, mesin tekuk dan *toolset* lainnya. Adapun bentuk rangkaian alat yang akan dibuat seperti pada Gambar 3.

Sel surya yang digunakan, dipasang pada sebuah tiang besi setinggi 2,5 meter. Posisi sel surya dipasang dengan kemiringan 10 derajat. Pada bagian bawah sel surya dibuat sebuah boks yang berguna untuk menyimpan baterai, SSC dan Inverter. Bentuk akhir perakitan alat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bentuk Akhir Alat sebelum Pemasangan di Pulau Balang Caddi

3.2 Tahap pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan memberikan alat penerangan berbasis sel surya yang dipasang pada rumah salah satu warga di Pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkep dan Kepulauan. Selama ini kondisi suplai listrik pada rumah warga hanya terbatas oleh PLN dengan jatah 30 Watt perhari dan jam operasinya dibatasi sampai pukul 18.00. Dilakukan pula Penyuluhan dan Pelatihan mengenai sel surya, cara pemasangan sel surya dan perawatan sel surya. Untuk mengukur dampak dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat maka diberikan kuesioner sebelum dan setelah dilaksanakannya kegiatan ini (Bonate, 2000).

4. Hasil dan Diskusi

Tahap pelaksanaan kegiatan dilakukan pada tanggal 13 Juli 2022 bertempat di Pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Pada pengabdian ini dibuat sistem pembangkit daya untuk penerangan warga sebesar 400 watt dengan memakai Sel surya. Digunakan 1 buah Sel surya 100 WP (watt peak) dengan perolehan daya sebesar 400 watt / hari. *Solar Charge Controler* (SSC) 20A dengan tegangan operasi 12/24V. Baterai 12 V 18 ah yang memiliki daya total 216 Wh. Inverter DC → AC sebesar 300 Watt. Bolam lampu DC 7 watt dan 9 watt.



Gambar 5. Pemasangan Sel Surya untuk Penerangan Warga di Pulau Balang Caddi

Sel Surya 100 wp dengan baterai 216 Wh dipasang untuk menghidupkan 2 buah lampu 7 watt dan 2 buah lampu 9 watt, Kipas angin 30 watt dan TV 50 watt. Lampu dioperasikan di malam hari selama 6 jam dengan total konsumsi daya 192 watt. Kipas angin dan TV dioperasikan sewaktu siang hari saja dengan memanfaatkan energi matahari langsung yang dikonversi dari arus DC sel surya ke arus AC menggunakan inverter 300 watt. Secara harian diperoleh manfaat

berupa listrik gratis sebesar 300-400 watt per hari untuk memenuhi kebutuhan warga pulau Balang Caddi.

Warga juga dilatih untuk merangkai, mengoperasikan alat dan melakukan perawatan pada alat yang disumbangkan. Karena sistem ini memanfaatkan sinar matahari yang gratis maka biaya operasional yang gunakan juga tidak ada. Perawatan rutin dilakukan dengan membersihkan bagian permukaan panel sel surya dengan melakukan pencucian dengan air.

Untuk mengetahui perubahan yang dialami oleh mitra dengan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat maka dilakukan evaluasi dalam bentuk penyebaran kuisisioner kepada mitra, baik sebelum penerapan teknologi maupun sesudah penerapan teknologi. Evaluasi dilakukan dengan memberikan kuisisioner dengan *pre-test* (sebelum kegiatan) dan kuisisioner *post-test* (setelah kegiatan) dengan masing-masing berjumlah 10 pertanyaan yang dikelompokkan menjadi 3 kelompok penilaian yaitu Pengetahuan, Keterampilan dan Sikap. Mitra yang mengikuti kegiatan ini sebanyak 10 orang dengan rentang umur 30 – 60 tahun dan keseluruhannya berjenis kelamin pria dengan pendidikan terendah SMP dan tertinggi Sarjana. Adapun pedoman pilihan jawaban pengisian kuisisioner diwakili dengan skala *likert* dengan 5 pilihan jawaban dengan masing-masing skor yaitu: ST = Sangat Tahu (5), T = Tahu (4), KT = Kurang Tahu (3), BT = Belum Tahu (2), dan STT = Sangat Tidak Tahu (1). Hasil kuisisioner terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Penilaian Sebelum Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Penilaian	Pernyataan	ST	T	KT	BT	STT
Pengetahuan	Mengetahui tentang Sel surya.	0	1	7	2	0
	Mengetahui tentang cara kerja Sel Surya	0	0	2	4	4
	Mengetahui tentang pemasangan Sel Surya	0	0	0	3	7
	Mengetahui tentang perawatan Sel Surya	0	0	0	2	8
Total Skor (Skor jawaban x Jumlah responden)		0	4	27	22	19
Total Skor		0%	5,6%	37,5%	30,5%	26,4%
Keterampilan	Cara memasang Sel Surya	0	0	0	2	8
	Merangkai jaringan listrik dari Sel Surya	0	0	0	0	10
	Mengoperasikan Sistem Sel Surya	0	0	0	0	10
Total Skor (Skor jawaban x Jumlah responden)		0	0	0	4	28
Total Skor		0%	0%	0%	12,5%	87,5%
Sikap	Ketertarikan terhadap Sel Surya	0	0	0	6	4
	Ketertarikan merangkai sistem Sel Surya	0	0	0	7	3
	Motivasi dalam merawat Sel Surya	0	0	0	7	3
Total Skor (Skor jawaban x Jumlah responden)		0	0	0	40	10
Total Skor		0%	0%	0%	80%	20%

(ST : Sangat Tahu, T : Tahu, KT : Kurang Tahu, BT : Belum Tahu, STT : Sangat Tidak Tahu).

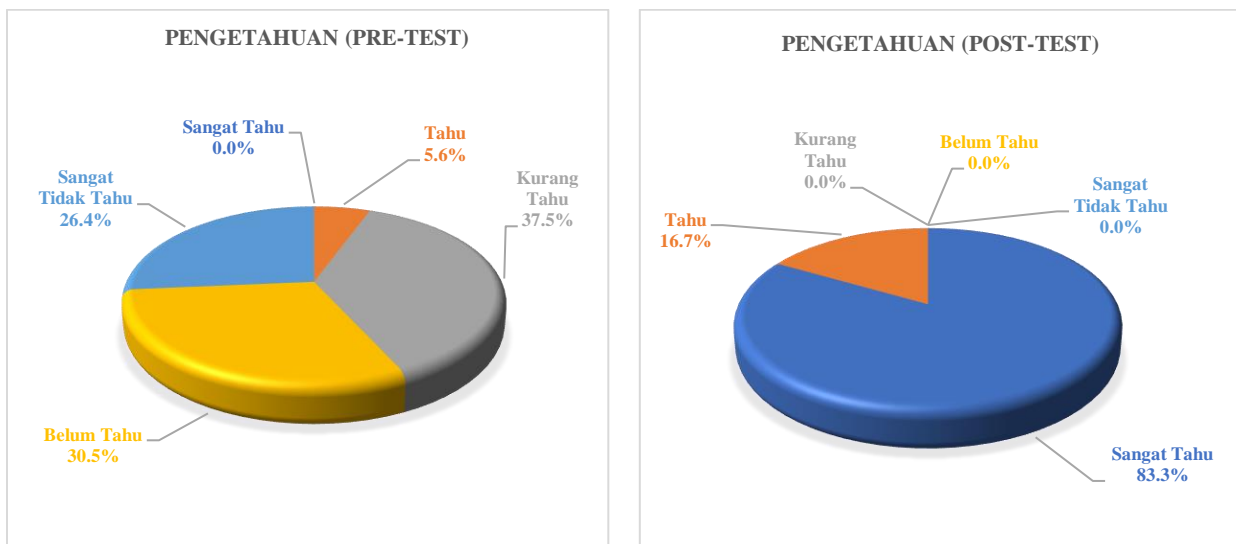
Tabel 2. Penilaian setelah Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Penilaian	Pernyataan	ST	T	KT	BT	STT
Pengetahuan	Mengetahui tentang Sel surya.	8	2	0	0	0
	Mengetahui tentang cara kerja Sel Surya	6	4	0	0	0
	Mengetahui tentang pemasangan Sel Surya	8	2	0	0	0
	Mengetahui tentang perawatan Sel Surya	10	0	0	0	0

Total Skor (Skor jawaban x Jumlah responden)		160	32	0	0	0
Total Skor		83,3%	16,7%	0%	0%	0%
Keterampilan	Cara memasang Sel Surya	9	1	0	0	0
	Merangkai jaringan listrik dari Sel Surya	9	1	0	0	0
	Mengoperasikan Sistem Sel Surya	10	0	0	0	0
Total Skor (Skor jawaban x Jumlah responden)		140	8	0	0	0
Total Skor		94,6%	5,4%	0%	0%	0%
Sikap	Ketertarikan terhadap Sel Surya	10	0	0	0	0
	Ketertarikan merangkai sistem Sel Surya	10	0	0	0	0
	Motivasi dalam merawat Sel Surya	10	0	0	0	0
Total Skor (Skor jawaban x Jumlah responden)		150	0	0	0	0
Total Skor		100%	0%	0%	0%	0%

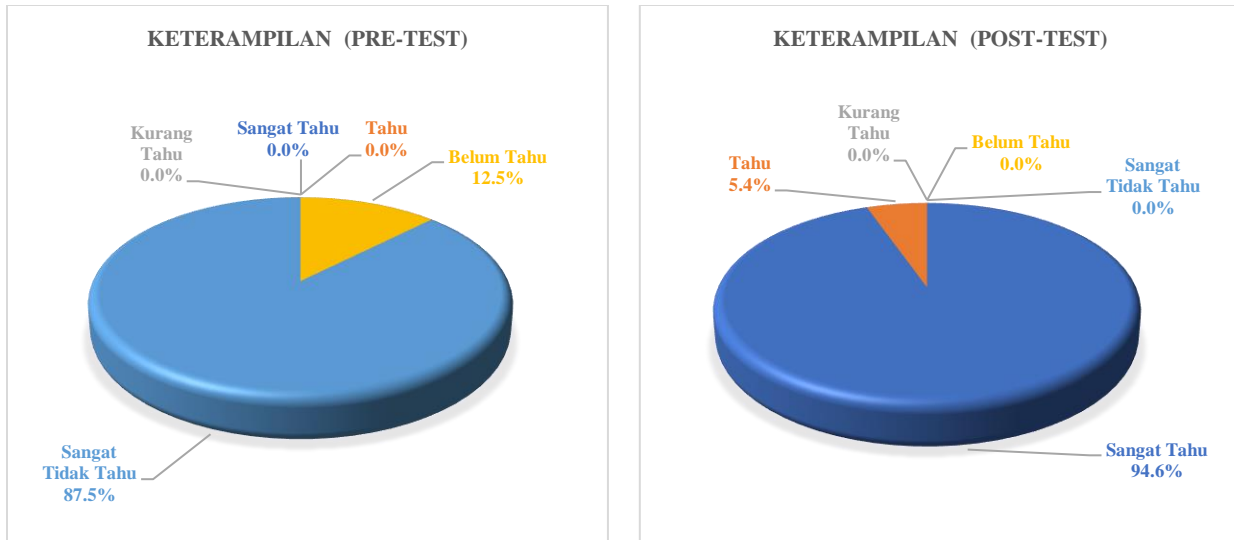
(ST : Sangat Tahu, T : Tahu, KT : Kurang Tahu, BT : Belum Tahu, STT : Sangat Tidak Tahu).

Hasil analisis menunjukkan bahwa sebelum pelaksanaan, aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap mitra masing-masing mengalami peningkatan setelah mengikut program pengabdian kepada masyarakat. Hal tersebut terlihat pada diagram perbandingan *Pre-test* dan *Post-test*.



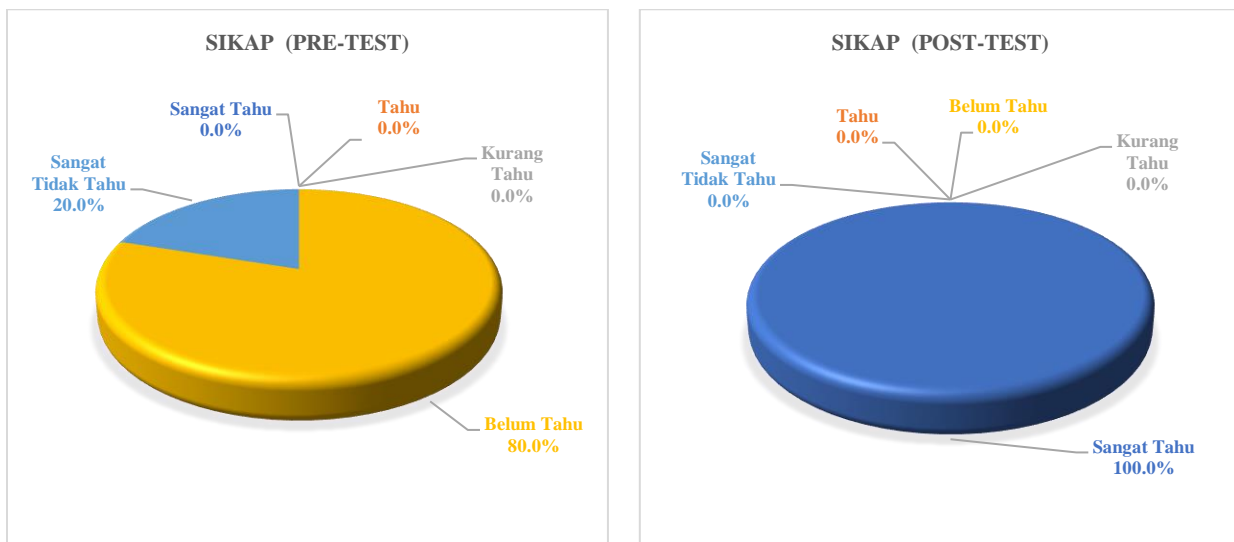
Gambar 6. Diagram Perbandingan Penilaian Pengetahuan

Terlihat pada Gambar 6 untuk ranah pengetahuan, diperoleh perubahan yang berbeda nyata dengan peningkatan pengetahuan dari sangat tidak tahu 26,4% menjadi sangat tahu 83,3%. Hal ini ditunjang dari penjelasan yang diberikan dengan menggunakan bahasa yang sederhana dan tidak terlalu teknikal sehingga mudah untuk dipahami.



Gambar 7. Diagram Perbandingan Penilaian Keterampilan

Terlihat pada Gambar 7 untuk ranah keterampilan, diperoleh perubahan yang berbeda nyata dengan peningkatan keterampilan dari sangat tidak tahu 87,5% menjadi sangat tahu 94,6%. Hal ini dikarenakan proses pemasangan alat melibatkan langsung mitra. Dilakukan pendampingan secara langsung dan rangkaian alat yang digunakan cukup sederhana untuk dimengerti oleh masyarakat yang awam dengan jaringan listrik sekalipun.



Gambar 8. Diagram Perbandingan Penilaian Sikap

Terlihat pada Gambar 8 untuk ranah sikap, diperoleh perubahan yang berbeda nyata dengan peningkatan sikap dari sangat tidak tahu 20% menjadi sangat tahu 100%. Hal ini dikarenakan kebutuhan masyarakat pulau akan energi yang sangat penting membuat ketertarikan yang sangat tinggi untuk bisa mandiri energi. Ketertarikan terhadap aplikasi sel surya untuk penerangan menjadi sangat besar setelah memperoleh penjelasan dan pemasangan sel surya pada rumah warga di pulau Balang Caddi tersebut.

5. Kesimpulan

Aplikasi Sel Surya pada warga telah sukses dilaksanakan. Alat ditempatkan di rumah salah satu warga sebagai proyek percontohan penerapan energi baru terbarukan. Mitra warga pulau juga akan memperoleh pelatihan tentang cara perawatan alat tersebut sehingga masyarakat dengan mandiri akan menjaga keberlangsungan program kedepannya. Secara harian diperoleh manfaat berupa listrik gratis sebesar 300-400 watt per hari untuk memenuhi kebutuhan warga pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Kegiatan ini dikatakan berhasil mengubah mitra warga pulau Balang Caddi. Hal ini terlihat dari hasil *Pre-test* dan *Post-test* yang menunjukkan peningkatan pengetahuan dari sangat tidak tahu 26,4% menjadi sangat tahu 83,3%, peningkatan keterampilan dari sangat tidak tahu 87,5% menjadi sangat tahu 94,6% dan peningkatan sikap dari sangat tidak tahu 20% menjadi sangat tahu 100%.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema LBE Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS, Mitra warga pulau Balang Caddi, Departemen Teknik Mesin dan kepada seluruh tim yang tergabung dalam tim pengabdian Pulau Balang Caddi.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik (BPS Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan), (2021). *Kecamatan Liukang Tupabbiring Dalam Angka 2021*, Terdapat pada laman <https://pangkep.kab.bps.go.id/publication/2021/09/24/5d3cc0a4a2fda4f0310a11b9/kecamatan-liukang-tupabbiring-dalam-angka-2021.html>. Diakses pada tanggal 15 Juli 2022
- Bazilian, M.; Onyeji, I.; Liebreich, M.; MacGill, I.; Chase, J.; Shah, J.; Gielen, D.; Arent, D.; Landfear, D.; Zhengrong, S. (2013). Re-considering the economics of photovoltaic power Renewable Energy. 53:329–338.
- Bonate, P.L., 2000. *Analysis of pretest-posttest designs*. Chapman and Hall/CRC.
- Dzulfikar, D. and Broto, W., 2016, Optimalisasi pemanfaatan energi listrik tenaga surya skala rumah tangga. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) (Vol. 5, pp. SNF2016-ERE)*.
- Iskandar, C.S. and Latief, N., 2018. *Sistem Listrik Tenaga Surya disain, dan Operation Instalasi Ikhtisar untuk Membangun Makassar Sulawesi Selatan Indonesia*. Deepublish.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan, (2021). *Jumlah Pulau*. Terdapat pada laman <https://kkp.go.id/djprl/p4k/page/4270-jumlah-pulau>. Diakses pada tanggal 15 Juli 2022
- Kholid I. (2015). Pemanfaatan Energi Alternatif Sebagai Energi Terbarukan Untuk Mendukung Substitusi BBM. *Jurnal IPTEK*. Vol.19 No. 2
- Mohd Yusri, M. ed., 2022. *Pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan:(Mikrohidro di Rumah Sumbul) (Vol. 1)*. umsu press.
- Putranto, A. W., Abida, S. H., Sholeh, A. B., & Azfa, H. T. (2021, April). The potential of rice husk ash for silica synthesis as a semiconductor material for monocrystalline solar cell: a review. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 733, No. 1, p. 012029)*. IOP Publishing.
- Rusminto Tjatur W. (2003). *Solar Cell Sumber Energi masa Depan yang Ramah lingkungan*. Berita Iptek. Jakarta
- Sariman, S., Agustina, S., Khori, M. and Bayusari, I., (2019). Analisa Efisiensi Pengaruh Parameter Cahaya Matahari Pada Fotovoltaik 100WP Jenis Polikristal, Monokristal dan

Amorphous di Laboratorium Riset Teknologi Energi UNSRI Indralaya. *Applicable Innovation of Engineering and Science Research (AVoER)*, pp.363-368.

Subhan, M. (2020). Penentuan Efisiensi Sel Surya Merk Skytec Solar Model Sip-220 dengan Bantuan Software Logger Pro. *GRAVITY EDU: Jurnal Pembelajaran dan Pengajaran Fisika*, 3(1), 14-17.