

## Pengenalan Panel Surya sebagai Salah Satu Sumber Energi Terbarukan untuk Pembelajaran di SMA Negeri 1 Takalar

Fitriyanti Mayasari\*, Faizal Arya Samman, Zaenab Muslimin, Tajuddin Waris, Dewiani, A. Ejah Umraeni Salam, Indar Chaerah Gunadin, Intan Sari Areni, Yusri Syam Akil, Ida Rachmaniar Sahali, Azran Budi Arief  
Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin  
fitriyantimaya@unhas.ac.id\*

---

### Abstrak

Perkembangan teknologi yang kian pesat mengarahkan kepada gerakan bumi hijau, dan mendorong penggunaan energi baru dan terbarukan (EBT) oleh pemerintah. Oleh sebab itu, menjadi landasan pentingnya memperkenalkan perangkat pembangkitan EBT berskala kecil kepada masyarakat, khususnya kepada pelajar yang merupakan generasi utama bangsa penerus pembangunan. Energi surya merupakan salah satu sumber EBT yang memiliki potensi yang cukup besar dan tersebar secara merata di Indonesia. Selain itu, panel surya sebagai komponen utama Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) memiliki teknologi yang sudah mumpuni dan pengaplikasiannya sudah banyak digunakan baik oleh industri maupun masyarakat perkotaan. Kegiatan ini dilakukan oleh Departemen Teknik Elektro Unhas untuk memperkenalkan panel surya sebagai salah satu sumber EBT kepada pelajar SMA Negeri 1 Takalar, Kecamatan Pattalassang, Kabupaten Takalar melalui kegiatan sosialisasi, agar mereka memiliki pemahaman mengenai prinsip dasar, komponen pembentuk dan teknologi terkini PLTS. Kegiatan ini menghasilkan modul PLTS berskala kecil yang diberikan pada SMA Negeri 1 Takalar, agar dapat dilakukan pembelajaran secara berkelanjutan. Untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan, dilakukan asesmen pra dan pasca kegiatan dalam bentuk kuesioner kepada siswa dengan parameter yang berhubungan dengan pemahaman dasar mengenai PLTS. Hasil analisis kuantitatif terhadap kuesioner, menunjukkan terjadinya kenaikan tingkat pemahaman siswa mencapai 44-56% setelah kegiatan pengabdian dilaksanakan. Dengan demikian kegiatan ini memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

Kata Kunci: Energi Baru Terbarukan; Modul PLTS Berskala Mini; Panel Surya; Pembangkit Listrik Tenaga Surya; SMA Negeri 1 Takalar.

---

### Abstract

*The rapid development of technology, the trend that leads to the green earth movement and the encouragement of the use of new and renewable energy (EBT) by the government, have become the basis for the importance of introducing small-scale EBT generation equipment to the society, especially to students. Solar energy is one the source of renewable energy that has considerable potential and is spread evenly in Indonesia. Solar Panels as the main component of Solar Power Plants (PLTS) have qualified and advanced technology. The application has been widely used by both industry and urban communities. This activity was carried out by the Department of Electrical Engineering Unhas to introduce solar panels as a source of EBT to high school students of SMA Negeri 1 Takalar, Pattalassang Subdistrict, Takalar Regency through outreach activities. By this activity, the students will have an understanding of the basic principles, components of small-scale PV and its latest technology. This activity also produces a small-scale PLTS module which will be given to SMA Negeri 1 Takalar, in order for continuous learning can be carried out. To measure the level of success of the activity, pre- and post-activity assessments were conducted in the form of a questionnaire to students with parameters related to the basic understanding of PLTS. The results of the quantitative analysis of the questionnaire showed an increase in the level of student understanding reaching 44-56% after the service activities were carried out. Therefore, this activity gives the expected results.*

*Keywords: New and Renewable Energy; Small-Scale PLTS Module; Solar Panel; Solar Power Plants; SMA Negeri 1 Takalar.*

---

## 1. Pendahuluan

Pertumbuhan ekonomi dan kemajuan teknologi akan menyebabkan tingginya penggunaan energi. Sebagian besar energi di dunia menggunakan sumber energi berbasis fosil, dimana penggunaannya menghasilkan emisi gas rumah kaca yang berdampak buruk pada lingkungan, seperti pemanasan global dan dampak negatif terhadap kesehatan manusia. Karenanya beberapa negara maju dan berkembang melakukan aksi dalam pembatasan penggunaan energi fosil dan mendorong pemanfaatan energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan dan lebih *sustainable*. Diantara aksi tersebut adalah *Paris Agreement* pada tahun 2015 yang mendorong setiap negara melakukan kegiatan untuk menurunkan iklim global setidaknya 1,5 – 2° C (United Nation, 2015).

Indonesia juga meratifikasi *Paris Agreement* dan turut serta dalam gerakan *zero carbon emission* pada tahun 2050 melalui penggunaan energi baru dan terbarukan (EBT) (UNDP, 2020). Potensi EBT yang teridentifikasi dan telah dimanfaatkan di Indonesia yaitu energi air (*hydro*), surya, angin, bioenergi, ombak, dan panas bumi.

Energi surya merupakan sumber energi yang paling bersih dan sangat melimpah dibandingkan sumber EBT lainnya (Balcioglu et.al, 2017). Energi ini diperoleh dari matahari yang dikonversi menjadi energi panas atau energi listrik. Karena Indonesia yang terletak di khatulistiwa mendapatkan penyinaran matahari setiap hari selama setahun, maka potensi penggunaan energi surya juga sangat besar.

Selain itu, perkembangan teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) juga semakin berkembang, sehingga pengetahuan dan *skill* dalam penggunaan PLTS sangat dibutuhkan. Hingga saat ini, integrasi pengetahuan mengenai energi terbarukan, khususnya energi surya pada kurikulum SMA masih sangat minim. Pembahasan mengenai energi maupun pembangkit tenaga listrik pada tingkat SMA hanya diberikan secara umum. Sementara perkembangan teknologi EBT yang kian pesat, akan membuatnya semakin sulit untuk dikejar, maka diperlukan pengenalan sejak dini.

Hal ini yang mendorong dosen-dosen Departemen Teknik Elektro untuk melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) pada pelajar SMA Negeri 1 Kabupaten Takalar. Karena pelajar SMA merupakan generasi bangsa yang memiliki kewajiban untuk belajar dan turut mengikuti perkembangan teknologi yang kian pesat. sehingga mereka lebih siap untuk melanjutkan pembangunan. Diharapkan melalui PkM ini, pelajar SMA dapat memahami prinsip dasar panel surya sebagai komponen terpenting pada PLTS dan mengetahui komponen-komponen lainnya pembentuk PLTS, serta memahami teknologi PLTS.

## 2. Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan vital dalam kehidupan manusia. Seiring perkembangan teknologi yang bertumbuh dengan pesat, kebutuhan energi juga sangat meningkat. Penggunaan energi fosil seperti minyak bumi, batu bara dan gas alam, telah mendominasi kehidupan manusia, namun menimbulkan permasalahan dalam pemanfaatannya. Karena sifatnya *non-sustainable* (akan habis di masa depan), harganya yang fluktuatif (akan memengaruhi perekonomian) dan tidak ramah lingkungan. Sehingga dibutuhkan sumber energi alternatif yang bersifat *sustainable*, ramah lingkungan dan ekonomis.

*Renewable Energy* atau Energi terbarukan (EBT) merupakan solusi dalam mengatasi kebutuhan energi dan menutupi kelemahan energi fosil. Hingga tahun 2018, produksi global energi

terbarukan mencapai 6,58 GWh sementara Indonesia memproduksi 40,4 ribu GWh, atau sekitar 0,61% dari produksi global (IRENA, 2020). Indonesia telah memicu pertumbuhan produksi EBT dengan menetapkan target bauran sebesar 23% pada tahun 2025 dan 32% pada tahun 2050. Potensi EBT yang teridentifikasi dan telah dimanfaatkan di Indonesia yaitu energi surya, air, angin, bioenergi, ombak, dan panas bumi.

Energi surya yang merupakan salah satu jenis EBT, memiliki potensi yang sangat besar dan merata di seluruh Indonesia. Hingga saat ini potensi energi surya di Indonesia mencapai 207,8 GWp dengan kapasitas terpasang sebesar 105 MW pada tahun 2020 (BPPT, 2021).

Teknologi energi surya secara luas diklasifikasikan bersifat aktif ataupun pasif, tergantung dari cara teknologi tersebut menangkap, mengubah dan mendistribusikan sinar matahari. Teknik surya aktif termasuk menggunakan panel *photovoltaic* atau pengumpul panas yang menggunakan peralatan elektrikal maupun mekanikal untuk mengubah radiasi matahari menjadi daya keluaran. Sementara teknik surya pasif termasuk diantaranya mengarahkan konstruksi gedung ke arah matahari, memilih material dengan massa thermal yang diinginkan dan merancang ruang dengan sirkulasi udara alami (Rhodes, 2010). Secara garis besar terdapat 3 (tiga) teknologi surya yang menggunakan energi solar yaitu *photovoltaic* (PV), pemanas dan pendingin surya, serta konsentrasi energi surya (Stanojevic, 2021).

### 2.1 Panel Surya

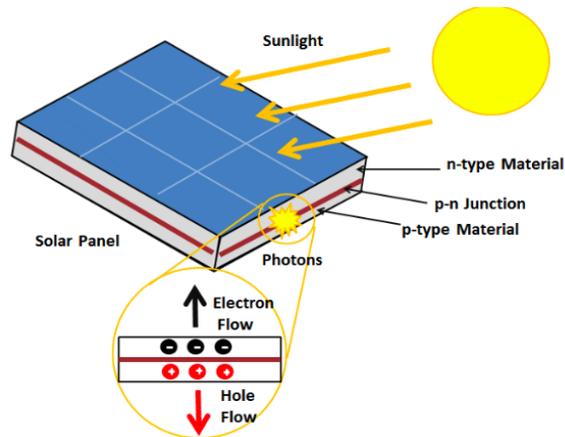
Panel PV, disebut juga panel surya, adalah peralatan yang mampu mengkonversi energi foton dari sinar/cahaya matahari secara langsung menjadi listrik melalui efek *photovoltaic* atau tersusun dari sel-sel surya *photovoltaic* yang dirangkai secara seri dan paralel (Sarah, et.al, 2020). Panel surya merupakan komponen utama dari suatu Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Efek fotovoltaiik terjadi pada sel surya. Sel surya ini terdiri dari dua jenis semikonduktor yang berbeda, yaitu tipe-p dan tipe-n, digabungkan bersama untuk membuat sambungan p-n. Dengan menggabungkan kedua jenis semikonduktor ini, medan listrik terbentuk di daerah persimpangan saat elektron bergerak ke sisi p-positif dan *hole* bergerak ke sisi n-negatif. Medan ini menyebabkan partikel bermuatan negatif bergerak ke satu arah dan partikel bermuatan positif ke arah lain (Boyle, 2004).

Cahaya terdiri dari foton, yang merupakan kumpulan kecil radiasi elektromagnetik atau energi. Foton ini dapat diserap oleh sel PV. Ketika cahaya dengan panjang gelombang yang sesuai, mengenai sel-sel ini, energi dari foton ditransfer ke atom bahan semikonduktor di sambungan p-n. Secara khusus, energi ditransfer ke elektron dalam materi. Hal ini menyebabkan elektron melompat ke keadaan energi yang lebih tinggi yang dikenal sebagai pita konduksi. Kemudian meninggalkan "lubang" atau *hole* di pita valensi tempat elektron melompat. Pergerakan elektron sebagai akibat dari energi tambahan menciptakan dua pembawa muatan, pasangan elektron-lubang (Boyle, 2004).

Ketika tidak tereksitasi, elektron menahan bahan semikonduktor bersama-sama dengan membentuk ikatan dengan atom sekitarnya, dengan demikian mereka tidak dapat bergerak. Namun dalam keadaan tereksitasinya di pita konduksi, elektron ini bebas bergerak melalui materi. Karena medan listrik yang ada sebagai akibat dari sambungan p-n, elektron dan lubang bergerak ke arah yang berlawanan seperti yang diharapkan. Alih-alih tertarik ke sisi-p, elektron yang dibebaskan cenderung bergerak ke sisi-n. Gerakan elektron ini menciptakan arus listrik di

dalam sel. Begitu elektron bergerak, ada *hole* yang tersisa. Lubang ini juga bisa bergerak, tetapi berlawanan arah dengan sisi-p (Boyle, 2004). Proses inilah yang menciptakan arus di dalam sel yang diilustrasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi Efek *Photovoltaic* (Dincer & Bicer, 2018)

Output daya akan tergantung pada jumlah energi yang terjadi pada permukaan sel dan suhu operasi sel PV. Output daya dari satu sel dapat memasok beban kecil seperti kalkulator atau jam tangan, tetapi agar berguna untuk beban yang lebih besar, sel-sel ini harus diatur dalam koneksi seri dan paralel. Modul PV adalah susunan sel PV yang telah diatur sedemikian rupa dalam satu cetakan pemasangan. Oleh karena itu, jenis modul ditentukan oleh sel-sel yang menyusun modul itu sendiri. Ada tiga teknologi sel yang mendominasi seperti diperlihatkan pada Gambar 2 yang diuraikan sebagai berikut: (Al Dulaimi, 2017).

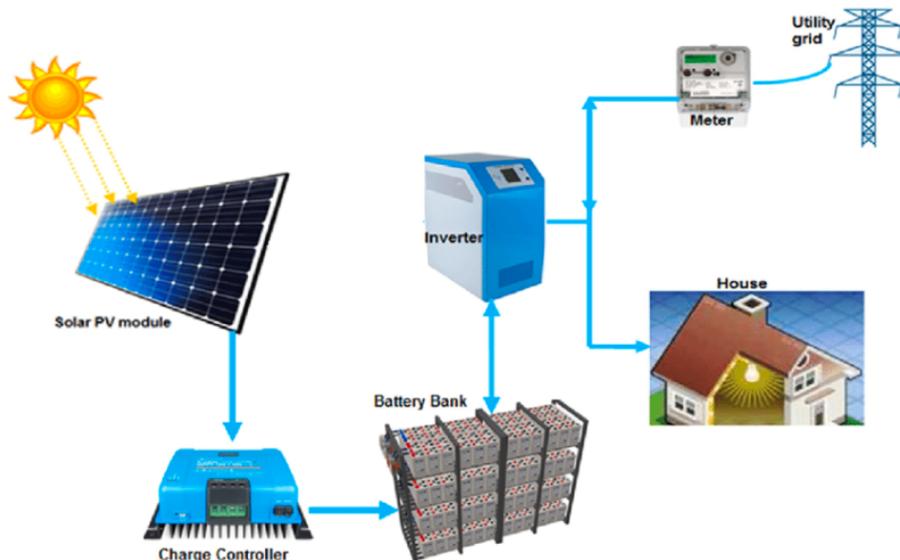
- *Monocrystalline*: Sel ini terbentuk dari kristal tunggal. Metode produksinya sulit dan mahal. Namun memiliki efisiensi yang tinggi (15-20%) dan toleransi panas yang baik.
- *Polycrystalline*: Proses produksi memungkinkan beberapa struktur kristal berkembang di dalam sel. Lebih mudah diimplementasikan dan diproduksi, harganya relatif lebih murah daripada monokristalin namun efisiensinya lebih rendah (13-16%).
- *Thin Film*: Menggunakan lebih sedikit silikon untuk mengembangkan sel (karenanya disebut film tipis) yang memungkinkan biaya produksi lebih murah (permintaan silikon tinggi). Harganya lebih murah tetapi juga memiliki efisiensi yang lebih rendah (4-12%).



Gambar 2. Tipe Modul *Photovoltaic* (Al Dulaimi, 2017)

## 2.2 Prinsip Dasar PLTS

Sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Surya tersusun atas komponen panel surya, *charger controller*, baterai, inverter, dan *blocking diode*. Ketika panel surya mengkonversi energi foton dari cahaya matahari, maka arus yang dibangkitkan akan memasuki *charger controller*. *Charger controller* berfungsi untuk memonitor, mengontrol, mengatur, mengkonversi secara otomatis dan memproteksi baterai untuk mencegah *overcharge* dan *over discharge*. Baterai merupakan komponen penyimpan energi, yang bertujuan untuk menyimpan energi berlebih dan dibangkitkan dan kemudian penggunaannya saat malam hari atau saat hujan (tidak ada matahari). Bila beban yang disuplai oleh PLTS adalah beban AC, maka akan dihubungkan dengan inverter yang mengubah arus DC menjadi arus AC. *Blocking diode* atau juga dikenal dengan *isolation diode* merupakan dioda konduktivitas satu arah untuk mencegah output baterai mengalir kembali ke modul PV (Huang, et.al, 2017). Gambar 3 memperlihatkan skema PLTS.



Gambar 3. Skema PLTS (Awasthi, et.al, 2020)

### 2.3 Mitra

Kabupaten Takalar merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan yang berlokasi ±40 km dari Kota Makassar. Terdapat beberapa sekolah menengah atas (SMA) dan sekolah menengah kejuruan (SMK) negeri maupun swasta yang tersebar di 10 kecamatan, data Kemendikbud tahun 2021 terdapat 26 SMA (atau sederajat) negeri dan 66 SMA swasta (Kemendikbud, 2021).

SMA Negeri 1 Takalar adalah salah satu sekolah yang berakreditasi A dan telah memiliki pengakuan nasional sebagai sekolah unggulan. SMA Negeri 1 Takalar yang berlokasi di Jalan Poros Pattallassang, Kecamatan Pattallassang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan, dan berjarak 35,1 km dari Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Sekolah ini memiliki ±1200 siswa yang terdiri dari beragam latarbelakang keluarga dan ±80 guru yang telah memiliki sertifikasi. Fasilitas sekolah yang ditawarkan adalah 45 ruang kelas, 2 laboratorium, 1 perpustakaan, 2 sanitasi siswa dan akses internet yang mumpuni (Kemendikbud, 2021).

## 3. Metode

Kegiatan pengabdian ini dilakukan dalam dua tahapan, yaitu tahapan pertama melakukan survei awal kepada pelajar untuk mengetahui pemahaman mereka terkait EBT dan PLTS secara khusus, dalam bentuk kuisisioner dan diskusi singkat dengan guru mata pelajaran terkait. Diskusi ini dikhususkan membahas terkait materi EBT, khususnya PLTS, pada mata pelajaran yang telah atau akan dipelajari oleh pelajar. Adapun kuisisioner diberikan kepada pelajar sebagai bentuk *pre-test* untuk mengukur tingkat pemahaman mereka.

Tahapan berikutnya adalah pelaksanaan kegiatan sosialisasi, bekerjasama dengan pihak sekolah dalam penyediaan sarana dan prasarana, seperti ruang pertemuan dan proyektor. Kegiatan sosialisasi ini berisi penjelasan mengenai pengenalan panel surya, prinsip dasar PLTS, serta *review* perkembangan teknologi PLTS di dunia saat ini. Selain itu, melalui modul panel surya yang telah dikembangkan, pelajar diberikan penjelasan mengenai komponen-komponen penyusun dan unjuk kerja modul tersebut.

Tahapan sosialisasi akan diikuti oleh survei lanjutan, baik dalam bentuk kuisisioner maupun diskusi mengenai pemahaman pelajar terkait prinsip kerja dan komponen penyusun PLTS skala kecil. Hal ini dimaksudkan untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan, dengan membandingkan hasil survei sebelum dan setelah kegiatan dilaksanakan.

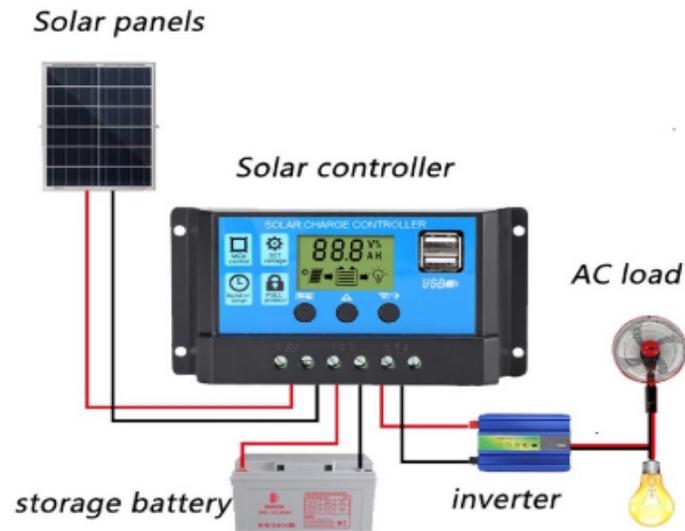
### 3.1 Target Capaian

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di SMA Negeri 1 Takalar ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman guru dan siswa terkait EBT dan PLTS secara khusus. Agar tingkat pemahaman terus meningkat maka tim pengabdian dari Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin menyumbangkan 1 unit modul PLTS skala kecil yang dapat menjadi alat bantu pembelajaran siswa. Untuk itu, tim pengabdian juga memberikan pelatihan penggunaan modul PLTS kepada guru dan siswa di SMA Negeri 1 Takalar.

### 3.2 Implementasi Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat disambut sangat antusias oleh guru dan siswa di SMA Negeri 1 Takalar. Hal ini terlihat saat pelaksanaan kegiatan guru dan siswa sangat antusias bertanya dan serius dalam mengikuti sosialisasi dan pelatihan. Terlihat pula keaktifan siswa dalam

mencoba menggunakan modul PLTS yang berhasil dirangkai dan diuji coba oleh siswa, Gambar 4 memperlihatkan rangkaian PLTS yang digunakan pada kegiatan ini dan Gambar 5 menyajikan dokumentasi kegiatan.



Gambar 4. Rangkaian PLTS pada Kegiatan PkM





Gambar 5. Dokumentasi Kegiatan PkM

### 3.2.1 Materi Kegiatan

Sosialisasi dilakukan dengan terlebih dahulu membahas prinsip kerja sel surya yang merupakan komponen utama pembentuk PLTS. Setelahnya menjelaskan perbedaan antara sel surya, modul surya, panel surya dan array surya yang disajikan dalam bentuk gambar agar terlihat jelas bahwa sekumpulan sel surya membentuk modul surya, sekumpulan modul surya membentuk panel surya dan sekumpulan panel surya membentuk array surya, dimana output daya yang dihasilkan akan semakin besar. Dijelaskan pula jenis-jenis panel surya yang ada di pasaran dan jenis mana yang cocok untuk Indonesia. Siswa dibekali dengan pengetahuan cara membaca spesifikasi panel surya yang berada pada *name plate* di belakang panel. Setelah diberikan pemahaman mengenai panel surya, prinsip dan komponen penyusun PLTS lainnya juga diperkenalkan, seperti *charge controller*, baterai dan inverter. Ketiga komponen ini diperlihatkan secara langsung dan siswa diajarkan cara pembacaan *display* parameter dari *charge controller*. Jenis-jenis PLTS dan kelebihanannya dijelaskan secara singkat dan hubungannya dengan sistem tenaga listrik.

Selain itu diberikan pula materi mengenai teknologi dan riset terkini mengenai panel surya, serta peluang riset yang bisa dilakukan oleh siswa dikemudian hari. Tak lupa para siswa diberikan motivasi untuk lebih memperdalam ilmu di bidang kimia yang menjadi landasan ilmu di bidang material panel surya.

### 3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengenalan panel surya pada pengabdian ini terdiri atas:

- Sosialisasi, yang meliputi pemberian materi kepada guru dan siswa di SMA Negeri 1 Takalar dalam bentuk presentasi dari tim pengabdian.
- Demo, tim pengabdian melakukan demo perakitan panel surya dihadapan peserta.

- c. *Hands on*, para peserta diberi kesempatan untuk merakit sendiri panel surya dan menguji cobanya dengan menyalakan lampu. Proses berlangsung sangat interaktif dan terlihat peserta sangat antusias mengikuti kegiatan.
- d. Serah terima masing-masing 1 buah panel surya, *charge controller*, baterai dan inverter
- e. Penutupan

### 3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Untuk mengetahui capaian kegiatan, maka dilakukan pemberian kuesioner kepada peserta pengabdian sebelum dan setelah kegiatan berlangsung. Kuesioner sebelum kegiatan dimaksudkan untuk mengetahui pemahaman dasar dari peserta sebelum pelaksanaan kegiatan berlangsung. Sedangkan kuisisioner setelah kegiatan dimaksudkan untuk mengetahui perubahan mendasar dari pengetahuan dan kesadaran dari peserta.

Kuesioner diberikan dalam bentuk pertanyaan mengenai:

- Gambaran umum PLTS
- Prinsip Kerja PLTS
- Komponen Penyusun PLTS
- Kelebihan PLTS
- Teknologi Terkini PLTS
- Pentingnya EBT bagi masyarakat

Dan pilihan jawaban dalam bentuk skala *likert* 1 – 5, dengan 1: tidak paham, 2: kurang paham, 3: cukup paham, 4: paham, dan 5: sangat paham.

## 4. Hasil dan Diskusi

Pelaksanaan kegiatan pengabdian di SMA Negeri 1 Takalar ini diikuti 25 orang peserta, yang terdiri atas guru dan siswa. Pelaksanaan kegiatan berjalan lancar dan peserta sangat antusias dalam mengikuti semua rangkaian kegiatan.

Kuesioner dilakukan terhadap 16 pelajar kelas 10 yang hadir sebelum dan setelah kegiatan dan pengisian kuesioner pra kegiatan dan pasca kegiatan dilakukan oleh pelajar yang sama. Hasil rekapitulasi kuesioner diberikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Kuesioner Pra Kegiatan

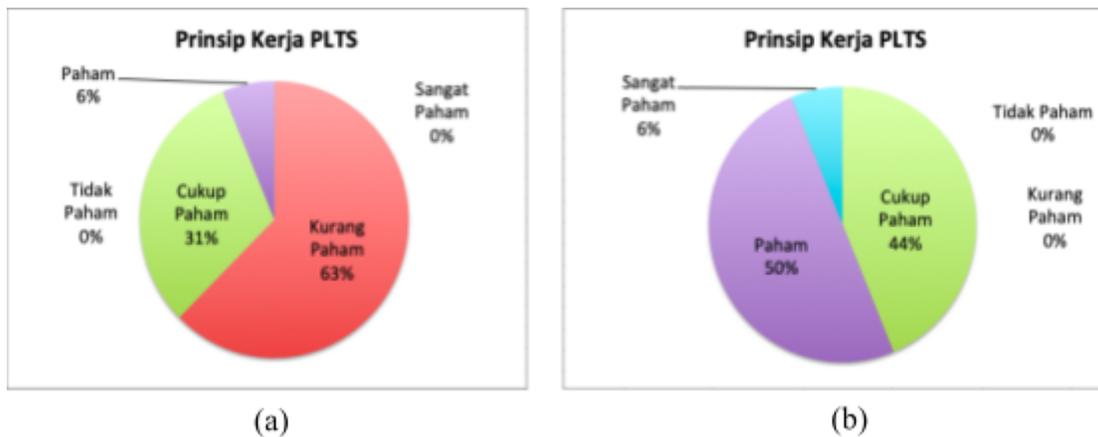
Parameter	Tidak Paham	Kurang Paham	Cukup Paham	Paham	Sangat Paham
Pengetahuan Umum PLTS	0	1	9	6	0
Prinsip Kerja PLTS	0	10	5	1	0
Komponen PLTS	3	6	6	1	0
Kelebihan PLTS	0	6	5	5	0
Teknologi PLTS	0	11	5	0	0
Pentingnya EBT	0	2	11	2	1

Tabel 2. Hasil Kuesioner Pasca Kegiatan

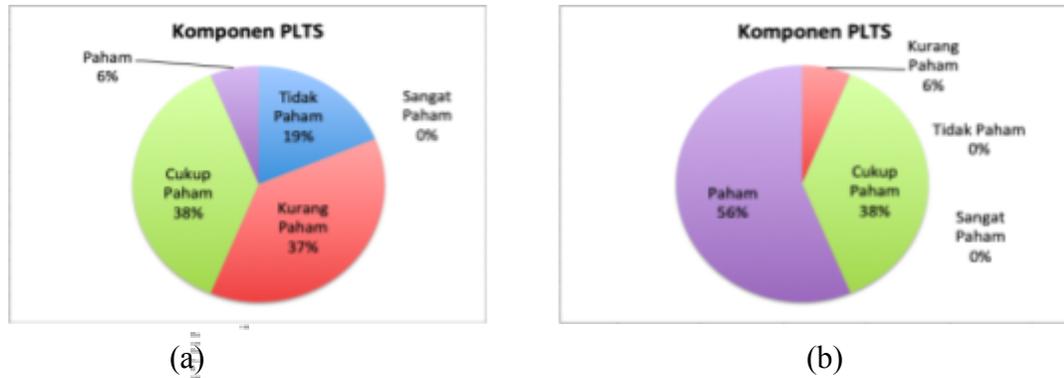
Parameter	Tidak Paham	Kurang Paham	Cukup Paham	Paham	Sangat Paham
Pengetahuan Umum PLTS	0	0	3	11	2
Prinsip Kerja PLTS	0	0	7	8	1
Komponen PLTS	0	1	6	9	0
Kelebihan PLTS	0	0	4	10	2
Teknologi PLTS	0	0	9	7	0
Pentingnya EBT	0	0	4	11	1

Dari Tabel 1 terlihat bahwa pemahaman siswa mengenai kelima parameter terkait PLTS sebagian besar berada pada level “Kurang Paham”, sementara parameter pentingnya EBT telah cukup dipahami oleh sebagian besar siswa. Setelah dilakukan sosialisasi baik dalam bentuk pemaparan materi hingga bentuk demo dan *hands on* langsung oleh siswa, pemahaman siswa terlihat meningkat dibandingkan sebelum kegiatan (diperlihatkan pada Tabel 2).

Gambar 6 menyajikan perbandingan pemahaman siswa mengenai parameter prinsip kerja PLTS pra dan pasca kegiatan. Tampak bahwa sebelum kegiatan PkM, sebanyak 63% siswa kurang paham, 13% cukup paham dan hanya 6% yang paham mengenai prinsip kerja PLTS. Setelah kegiatan dilaksanakan, sebanyak 44% siswa cukup paham, 50% paham, 6% sudah sangat paham dan tidak ada lagi yang kurang paham. Terjadi kenaikan 46% siswa yang paham akan mengenai prinsip kerja PLTS.



Gambar 6. Perbandingan Pemahaman Siswa terhadap Prinsip Kerja PLTS: (a) Pra Kegiatan; (b) Pasca Kegiatan



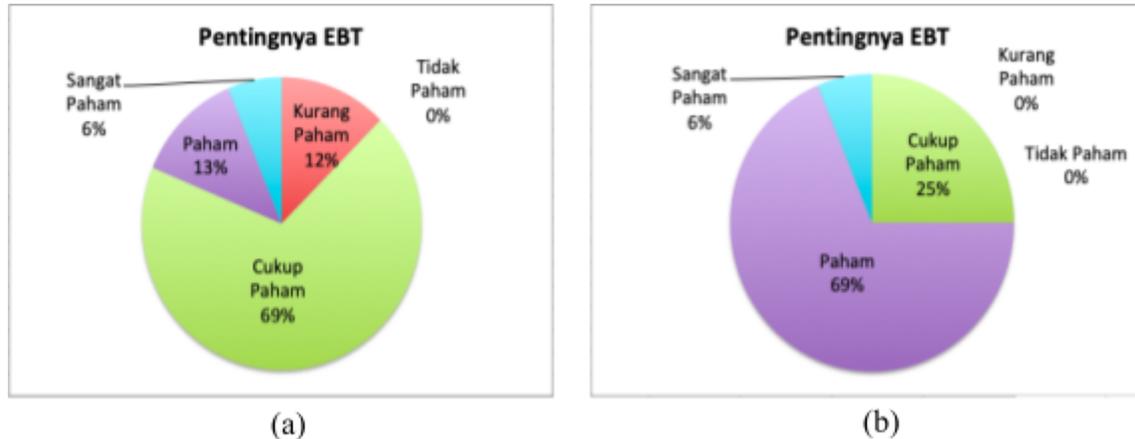
Gambar 7. Perbandingan Pemahaman Siswa terhadap Komponen PLTS: (a) Pra Kegiatan; (b) Pasca Kegiatan

Terhadap parameter Komponen PLTS pada Gambar 7, sebelum kegiatan dilakukan, pemahaman siswa cukup bervariasi dimana 37% besar siswa kurang paham, 38% cukup paham, 19% tidak paham dan hanya 6% yang paham. Setelah kegiatan PkM dilaksanakan, terjadi peningkatan siswa yang paham hingga 56% (naik 50%) dan penurunan siswa yang kurang paham sebesar 6% (turun 31%) dan sudah tidak ada lagi siswa yang tidak paham mengenai komponen pembentuk PLTS.



Gambar 8. Perbandingan Pemahaman Siswa terhadap Teknologi PLTS: (a) Pra Kegiatan; (b) Pasca Kegiatan

Gambar 8 memperlihatkan perbandingan pemahaman siswa terkait teknologi PLTS, dimana hasil pra kegiatan menunjukkan 31% siswa cukup paham dan 69% lainnya kurang paham. Kemudian terjadi pergeseran pemahaman yang cukup signifikan menjadi 56% cukup paham dan 44% lainnya sudah paham mengenai teknologi PLTS.



Gambar 9. Perbandingan Pemahaman Siswa terhadap Pentingnya EBT: (a) Pra Kegiatan; (b) Pasca Kegiatan

Perbandingan pemahaman siswa terhadap pentingnya EBT bagi masyarakat diberikan pada Gambar 9. Dari gambar terlihat bahwa terjadi kenaikan dari hanya 13% siswa yang paham, kemudian setelah dilakukan sosialisasi terjadi kenaikan sebesar 69% (naik 56%) siswa sudah paham terkait hal ini.

Dari analisis kuantitatif yang dilakukan, terlihat bahwa terjadi kenaikan pemahaman siswa terhadap sasaran kegiatan, yaitu pengenalan panel surya (sebagai bagian dari PLTS), prinsip dasar serta komponen pembentuk PLTS, selain itu juga diberikan pengenalan terhadap teknologi terkini PLTS dan kesadaran akan pentingnya EBT terhadap kehidupan.

## 5. Kesimpulan

Telah dilaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk sosialisasi pengenalan panel surya sebagai salah satu energi terbarukan kepada siswa SMA Negeri 1 Takalar, kemudian dilakukan assesmen terhadap tingkat keberhasilan kegiatan melalui kuesioner pra dan pasca kegiatan, yang berisi parameter terkait PLTS (prinsip kerja, komponen, teknologi, dan sebagainya).

Hasil pengukuran dan analisis yang dilakukan diperoleh tingkat pemahaman siswa di SMA Negeri 1 Takalar tentang panel surya dan pemanfaatannya meningkat sebesar 44 - 56%. Hal ini menunjukkan tingkat keberhasilan kegiatan dan hasil kegiatan telah sesuai dengan tujuan yang ditetapkan.

Selain itu, Guru dan siswa sangat antusias saat mendengarkan presentasi sosialisasi tentang teknologi baru dan terbarukan dan saat merakit langsung panel surya. Pihak sekolah sangat mengharapkan kegiatan pengabdian seperti ini dapat rutin dilakukan agar siswa dapat paham dan

langsung dapat mempraktekkan teknologi sederhana yang langsung dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.

### **Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS, kepada seluruh tim mahasiswa yang tergabung dalam kelompok riset Elektronika Divais Departemen Teknik Elektro UNHAS dan kepada Mitra Pengabdian, SMA Negeri 1 Takalar.

### **Daftar Pustaka**

- Al Dulaimi, N. H., (2017). *Design of an Off-Grid Solar PV System for a Rural Shelter*, Thesis, German Jordanian University, School of Natural Resources Engineering and Management, Departement of Energy Engineering.
- Awasthi, A., Shukla, A.K., Manohar S.R, M., Dondariya, C., Shukla. K.N., Porwal, D., Richhariya, G., (2020). *Review on Sun Tracking Technology in Solar PV System*, Energy Reports, Vol. 6, pp. 392-405.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), (2021). *Outlook Energi Indonesia 2021: Persepektif Teknologi Energi Indonesia*, Pusat Pengkajian Industri Proses dan Energi BPPT
- Balcioglu, H., El-Shimy, M., Soyer, K., (2017). *Renewable Energy – Background*, Economics of Variable Renewable Sources for Electrical Power Production, Germany: Lambert Academic Publishing.
- Boyle, G., (2004). *Renewable Energy: Power for a Sustainable Future*, 2nd ed. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Dewan Energi Nasional (DEN), (2019). *Indonesia Energy Outlook 2019*, Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional.
- Dincer, I., Bicer, Y., (2018). *Photonic Energy Production*. Chapter Book in Comprehensive Energy Systems, Vol. 3, pp. 707-754.
- Huang, H., Ding, X., Tong, L., (2017). *Photovoltaic Power Generation System*, Material Science: Material Review 1(1), pp. 1-8.
- International Renewable Energy Agency (IRENA), (2020). *Renewable Energy Statistics 2020*, diakses 25 Februari 2022, [www.irena.org](http://www.irena.org).
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, (2021). Data SMA Neg Takalar, diakses 25 Februari 2022  
<https://sekolah.data.kemdikbud.go.id/index.php/chome/profil/D45F9398-9E4C-4E78-BA7C-444D77E9AA0E>.
- Rhodes, CJ., (2010). *Solar Energy: Principles and Possibilities*, Science Progress 93(1), pp. 37-112.
- Sarah, KE., Roland, U., Ephraim, O., (2020). *A Review of Solar Photovoltaic Technologies*, International Journal of Engineering Research and Technology (IJERT), Vol. 9, Issue 07, pp. 741-749. 2020.
- Stanojevic, AB., (2021). *Application of Photovoltaic Technology in the Use of Solar Energy*, Annals of Environmental Science and Toxicology 5(1), pp. 094-098.

United Nation, (2015). *Paris Agreement*. United Nation Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).

United Nation Development Project (UNDP), (2020). *UNDP and Climate Change, Zero Carbon*. Sustainable Development, United Nation.