

Peningkatan Daya Saing Remaja Masjid Desa Ciwaruga Melalui Pengenalan Teknik Instalasi LRTS

Sri Utami*¹, Bambang Puguh Manunggal², Toto Tohir³, Destri Muliastri⁴, Supto Prajogo⁵, Ambar Susanto⁶

^{1,2,5}Teknik Konversi Energi, Politeknik Negeri Bandung, Indonesia

³Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Indonesia

⁴Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bandung, Indonesia

⁶Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bandung, Indonesia

*e-mail: sri.utami@polban.ac.id¹

Abstrak

Penetapan peraturan ESDM Nomor 49 Tahun 2018 telah mengeluarkan peraturan terkait instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), serta program pemerintah gerakan nasional sejuta surya atap, telah membuka peluang kerja bagi generasi muda yang belum memiliki pekerjaan. Akan tetapi untuk terlibat dalam program nasional tersebut harus memiliki kompetensi instalasi PLTS. Kabupaten Bandung Barat saat ini memiliki tingkat pengangguran yang cukup tinggi dengan jumlah pengangguran mencapai 65.000 orang. Desa Ciwaruga sebagai salah satu desa yang menjadi penyumbang jumlah pengangguran. Melalui koordinasi Remaja Masjid Jamie Babussalam dilakukan kegiatan yang bertujuan meningkatkan kompetensi agar menambah daya saing dalam mencari pekerjaan. Terkait prospek bisnis PLTS atap, maka sangat tepat jika pada kelompok remaja masjid tersebut diberikan pelatihan melalui kegiatan tentang instalasi PLTS. Metode kegiatan ini adalah pelatihan dan pembinaan Listrik Rumah Tangga Tenaga Surya (LRTS). Hasil kegiatan merupakan peningkatan skill dan pengetahuan LRTS, sertifikat serta rencana kerjasama selanjutnya dari Desa Ciwaruga dengan Tim PKM.

Kata kunci: Instalasi PLTS Rumah, LRTS, Pengangguran, PLTS

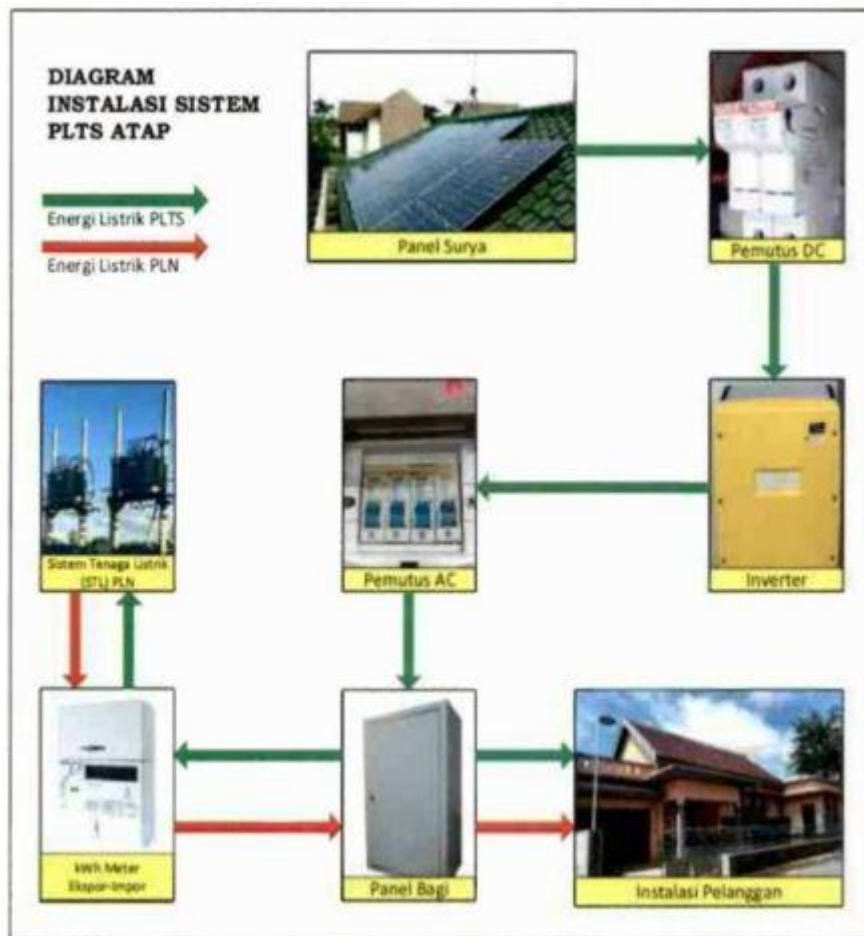
Abstract

The government program of the national movement of one million solar rooftops have opened job opportunities for the younger generation who are unemployed. However, to be involved in the national program, a PLTS installation must be competent. West Bandung Regency currently has a fairly high unemployment rate with the number of unemployed reaching 65,000 people. Ciwaruga Village is one of the villages that has contributed to the number of unemployment. Through the youth of the Babussalam Mosque, activities aimed at increasing competence are carried out in order to increase competitiveness in finding work. It is very appropriate for the youth of mosques to be given training through activities on the installation of PLTS. The method of this activity is training and coaching Home Electrical Installation (LRTS). The result of the activity is an increase in skills and knowledge of LRTS, certificates and plans for further collaboration.

Keywords: Home Electrical Installation, PLT, Unemployment

1. PENDAHULUAN

Pemerintah melalui Permen ESDM Nomor 49 Tahun 2018 telah mengeluarkan peraturan terkait pemasangan instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan ketentuan jual beli listrik (Indonesia, 2018). Peraturan ini memberikan peluang kepada masyarakat untuk mengembangkan usaha baik dalam hal pembangkit listrik juga dalam hal instalasi PLTS. Hal ini dikarenakan dengan kita memasang instalasi listrik tenaga surya maka listrik rumah yang biasanya hanya sebagai biaya yang harus dibayarkan sesuai dengan penggunaan listrik, dapat sebagai sumber penghasil uang sesuai dengan banyaknya listrik yang dikirimkan ke PLN. Disisi lain, dengan dibukanya peluang pemasangan listrik rumah tenaga surya maka dibutuhkan orang yang tahu cara melakukan instalasi listrik rumah tenaga surya. Hal ini dikarenakan ada standar dan ketentuan terkait kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang ahli instalasi Listrik Rumah Tenaga Surya (LRTS) atau dikenal juga sebagai PLTS Atap (Pratama et al., 2018).



Gambar 1. Diagram Listrik Rumah Tenaga Surya (PLTS) Atap

Seperti tampak pada gambar diagram LRTS terdiri dari panel surya, instalasi listrik DC, inverter, instalasi listrik AC dan interkoneksi dengan jaringan listrik PLN. Konfigurasi ini dikenal sebagai instalasi PLTS terhubung jaringan atau PLTS on grid, dimana antara jaringan listrik AC dari PLTS terhubung dengan jaringan listrik dari PLN (Suryanti et al., 2017). Jenis inverter yang digunakan pada PLTS on grid berbeda dengan PLTS off grid, dimana inverter on grid memiliki mekanisme sinkronisasi jaringan dengan PLN. Sehingga seorang instalatur LRTS harus memiliki selain pengetahuan tentang instalasi PLTS, serta instalasi listrik rumah yang terhubung dengan PLN. Karena jika terjadi kesalahan pemasangan selain dapat mengakibatkan kebakaran karena terjadi arus pendek, juga dapat membahayakan penghuni rumah tersebut yang dapat berakibat pada kematian.

Berdasarkan hasil studi dari Institute for Essential Services Reform (IESR) menyatakan potensi teknis listrik rumah tenaga surya yang juga dikenal listrik surya atap pada bangunan rumah di 34 provinsi Indonesia mencapai 194 - 655 gigawattpeak (GWp) dengan potensi pasar pemasangan 34 - 116 GWp atau sekitar 17,7 persen dari potensi teknis (Wikansari & Nurjani, 2018). Potensi investasi PLTS di Indonesia masih sangat tertinggal. Berdasarkan data International Renewable Energy Agency (IRENA), pemasangan PLTS di Indonesia baru sebesar 60 megawattpeak (MWp) dan data terakhir Kementerian ESDM sebesar 95 MWp (Statistics, 2016). Melalui program gerakan sejuta atap diharapkan akan mendorong tumbuhnya pasar listrik rumah tenaga surya. Berdasarkan data PLN pertumbuhan pengguna listrik surya atap sejak 2017 hingga awal 2019 terus mengalami peningkatan, seperti tampak pada Gambar 2.

Terdapat beberapa penerapan PLTS atap yang digunakan baik oleh Gedung komersil (Ramadhan & Rangkuti, 2016) maupun untuk penggunaan rumah tangga (Tharo & Hamdani, 2020). Sistem ini juga dapat digunakan sebagai *stand alone* PLTS (Kumara et al., 2018) maupun *grid connected system* (HS, 2017). Fleksibilitas penggunaan yang tinggi dari penggunaan PLTS ini

memungkinkan diterapkannya LRTS sehingga akan meningkatkan akan kebutuhan untuk instalatur PLTS.

Akan tetapi meskipun terus mengalami peningkatan, pencapaian ini masih belum berjalan seperti yang diharapkan. Ada beberapa hal yang menghambat pertumbuhan pengguna LRTS, antara lain karena kurangnya pengetahuan tentang listrik rumah tenaga surya/teknologi panel surya serta proses pemasangannya. Permasalahan harga yang masih dirasa tingginya, juga menjadi salah satu penyebab, sehingga perlu metode pembayaran yang meringankan konsumen. Melihat permasalahan tersebut maka diperlukan tenaga kerja yang mengetahui tentang teknik instalasi listrik rumah tenaga surya dan inovasi pada metode pemasaran listrik rumah tenaga surya.



Gambar 2. Grafik kenaikan jumlah pelanggan PLN pengguna rooftop solar sejak Juli 2017 sampai Januari 2019 (Lecturerportal, 2020)

Dari permasalahan tersebut, tim Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dari Jurusan Teknik Konversi Energi Polban mencoba memberikan jalan keluar dengan memberikan pelatihan dasar pengenalan teknik instalasi LRTS pada warga daerah Ciwaruga dengan harapan dapat meningkatkan *skill* mereka di bidang tersebut. Dengan *skill* baru yang diberikan, diharapkan pemuda dan warga sekitar Ciwaruga dapat menjadi tenaga yang terlatih di bidang LRTS atau paling tidak mengerti bagaimana pemasangan panel surya yang sesuai dengan standar yang berlaku.

2. METODE

Dalam menyelesaikan permasalahan yang ada pada mitra maka disusunlah metode yang akan digunakan pada pengabdian kepada kelompok pemuda masjid Jamie Baabussalam di Desa Ciwaruga RW 14 Kabupaten Bandung Barat. Berangkat dari pendekatan hasil wawancara dan analisis situasi yang dihadapi, berhasil diidentifikasi permasalahan yang dihadapi dan disepakati oleh mitra sebagai bentuk permasalahan yang perlu diberikan solusi. Berdasarkan uraian analisis permasalahan seperti telah diuraikan pada pendahuluan sebelumnya, maka tim Pengabdian pada Masyarakat (P2M) Jurusan Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Bandung menawarkan solusi dari permasalahan yang dihadapi yaitu peningkatan kompetensi mitra di bidang instalasi LRTS, sehingga dapat menambah portofolio mitra saat mencari kerja.

Agar solusi permasalahan dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi mitra maka perlu disusun langkah-langkah yang akan dilakukan secara bertahap yang dapat diuraikan seperti tampak pada Gambar 3.



Gambar 3. Metode pelaksanaan kegiatan PKM pada Pemuda Masjid di Desa Ciwaruga RW 14 Kabupaten Bandung Barat

2.1. Persiapan

a. Survey

Pada tahap ini tim pengabdian pada masyarakat (P2M) melakukan visitasi ke lapangan, yakni Desa Ciwaruga RW 14 Kabupaten Bandung Barat untuk memperoleh informasi mengenai profil Desa Ciwaruga, kondisi lingkungan/geografis, jumlah penduduk, mata pencaharian penduduk, dan tingkat pendidikan masyarakat. Informasi diperoleh melalui wawancara dengan tokoh masyarakat desa, pemuka desa serta dari mencari informasi dari website desa. Dari hasil analisis yang diperoleh, maka ditentukan pemilihan tema yang telah dijustifikasi oleh tim Bersama dengan mitra.

b. Koordinasi dengan mitra

Pada tahap ini hasil justifikasi permasalahan telah disepakati oleh mitra dan perumusan serta penentuan tujuan kegiatan pengabdian dapat dibuat. Dari hal tersebut muncul bentuk-bentuk kegiatan yang ditawarkan oleh tim pengabdian masyarakat Jurusan Teknik Konversi Energi (JTKE) yaitu pembimbingan dan pembekalan mengenai sumber energi terbarukan khususnya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dalam rangka peningkatan kompetensi mitra dalam bidang instalasi PLTS Atap.

2.2. Kegiatan 1

a. Persiapan alat dan bahan

Dalam hal ini tim P2M JTKE dan mitra saling berkoordinasi mengenai persiapan pelaksanaan kegiatan pengabdian yang berkaitan dengan sarana prasarana dan *supporting tools* yang dibutuhkan selama kegiatan pengabdian pada masyarakat berlangsung termasuk *safety tools* selama kegiatan dilakukan.

b. Pembekalan dan Peningkatan Kompetensi

Pada tahap ini tim pengabdian pada masyarakat JTKE akan memberikan pengenalan mengenai dasar sumber energi baru terbarukan serta aplikasi sederhananya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dilakukan terutama untuk memberikan *basic knowledge* mengenai Energi Baru Terbarukan (EBT).

c. Workshop teknik instalasi PLTS

Pada tahap ini diperkenalkan bagian-bagian dari sistem PLTS dan cara kerja serta jenis-jenis konfigurasi sistem PLTS. Pembekalan teknik instalasi dari setiap modul PLTS khususnya pada aplikasi PLTS atap. Pengenalan proses integrasi sistem PLTS atap dengan jaringan listrik rumah sehingga dapat bekerja bersama dan terjadi transfer daya antar kedua jaringan yang ada pada sistem Listrik Rumah Tenaga Surya (LRTS).

d. Monitoring dan evaluasi

Monitoring dan evaluasi, yaitu tahap pemantauan dari hasil kegiatan workshop yang telah dilakukan, dimana indikator keberhasilan kerja dapat dilihat dari sejauh mana peserta telah mengetahui dan memahami EBT serta penggunaannya dan aplikasinya, melalui *pretest* dan *post-test* yang diberikan tim pengabdian pada masyarakat JTKE.

2.3. Kegiatan 2

- a. Kegiatan pengenalan dan praktek instalasi PLTS dan aplikasinya, pada tahap ini diberikan contoh aplikasi PLTS pada aplikasi sederhana sehingga akan diperoleh pemahaman yang menyeluruh mengenai bagaimana instalasi PLTS serta pengaplikasiannya penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Monitoring dan evaluasi, Tahap monitoring dan evaluasi dilakukan dengan *post-test* untuk kegiatan yang telah dilakukan. Jika terdapat ide PLTS dan aplikasinya dan terdapat kesulitan dalam pencarian solusinya dapat dilakukan konsultasi baik melalui surat elektronik ataupun tatap muka. Selain itu juga dilakukan presentasi oleh peserta serta *interview* kepada peserta mengenai pemahaman materi pelatihan yang telah diperoleh.

2.4. Finalisasi

Implementasi PLTS, pada tahap ini tim P2M JTKE akan memberikan tugas kepada pihak peserta pelatihan untuk menerapkan pengetahuannya pada mini project yang telah disusun oleh tim P2M. Implementasi ini ditekankan pada praktek untuk meningkatkan skill dari peserta pelatihan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini dibagi menjadi beberapa tahapan, antara lain:

3.1. Kegiatan ke-1

Pada tahap pertama kegiatan PKM dilakukan acara kunjungan ke Desa Ciwaruga untuk mendiskusikan kegiatan Pengenalan dan Implementasi Renewable Energy yang akan dilakukan oleh Tim PKM dari Jurusan Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Bandung (Polban) dengan Remaja Masjid Desa Ciwaruga.

Kunjungan dilakukan oleh Tim PKM Jurusan Teknik Konversi Energi dan ditemui oleh perwakilan dari Desa Ciwaruga. Dari kunjungan ini diperoleh kesepakatan antara kedua belah pihak mengenai waktu, tempat, jumlah peserta, teknis acara yang akan dilakukan sehingga didapatkan gambaran jelas oleh kedua belah pihak.

3.2. Kegiatan ke-2

Kegiatan PKM ini persiapan dilakukan dengan menyiapkan peralatan yang akan digunakan dalam proses pembekalan pengenalan listrik tenaga surya kepada Remaja Masjid Desa Ciwaruga. Kegiatan termasuk melakukan pengujian peralatan yang harus dilakukan sebelum digunakan pada saat acara untuk memastikan bahwa peralatan berfungsi dan dapat digunakan sesuai dengan rencana. Pengujian dan pengambilan data awal sebagai prosedur awal dilakukan di Laboratorium Energi Baru Terbarukan Jurusan Teknik Konversi Energi seperti diilustrasikan oleh Gambar 4.

Sebelum memulai pelatihan Tim melakukan proses evaluasi dasar dengan menyusun soal dasar untuk mengetahui kemampuan peserta pelatihan dan hasilnya akan dibandingkan dengan hasil tes peserta setelah kegiatan berakhir.

3.3. Kegiatan ke-3

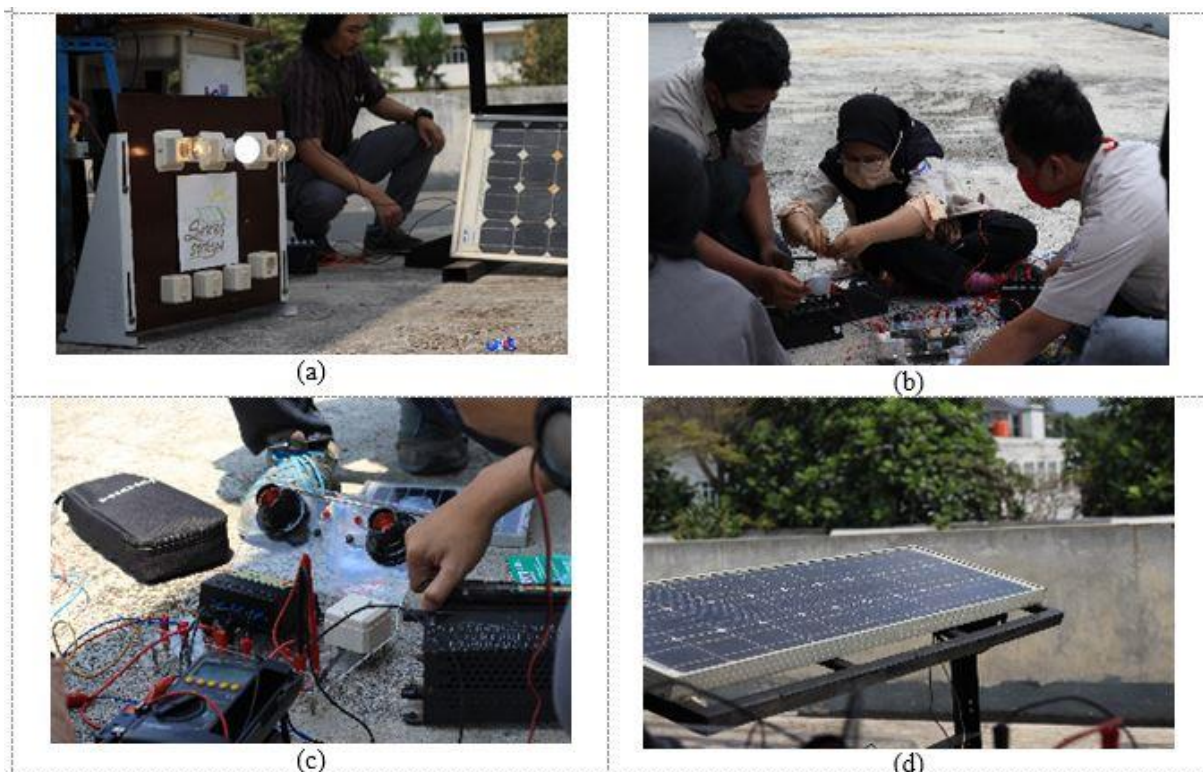
Kegiatan berikutnya merupakan kegiatan inti yaitu pengenalan LRTS bagi remaja masjid Desa Ciwaruga. Kegiatan dilakukan dengan mematuhi protokol kesehatan untuk menghindari penyebaran Covid 19 sehingga terdapat dua jalur dalam pelaksanaannya yaitu secara daring (*online*) dan luring (*offline*). Kegiatan daring dilakukan oleh Tim PKM JTKE dan juga Tim Monitoring dan Evaluasi (Monev) dari UPPM Polban, sedangkan kegiatan secara luring dilaksanakan oleh Tim PKM yang sehat dan berumur di bawah 50 tahun untuk memantau dan memandu peserta remaja masjid dari Desa Ciwaruga. Peserta diberikan alat perlindungan diri

yang harus digunakan selama acara berlangsung. Selain itu disediakan pula hand sanitizer yang wajib dipakai peserta dan Tim PKM selama acara.

Kegiatan dimulai dengan pengenalan LRTS yang diawali dengan pembukaan acara yang diwakili dari Tim PKM, perwakilan dari Desa Ciwaruga dan Tim Monev dari UPPM Polban (Gambar 6)

Acara dibuka dengan pembukaan yang diwakili dari perwakilan Tim PKM, perwakilan dari desa, dan UPPM. Pembukaan dilakukan secara daring dan luring menyesuaikan dengan keberadaan dari masing-masing yang bertugas. Daring dilakukan bagi Tim dan perwakilan yang berumur di atas 50 tahun sedangkan luring dilakukan bagi Tim yang berusia lebih muda untuk mendampingi peserta.

Di awal acara, proses evaluasi dilakukan diberikan kepada peserta. Pemberian *pretest* dilakukan untuk memastikan bahwa pemahaman yang dimiliki oleh peserta di awal kegiatan dan akan dibandingkan dengan peningkatan pengetahuan di akhir kegiatan (Gambar 7)



Gambar 4. Persiapan awal pelaksanaan kegiatan PKM



Gambar 5. Kedatangan peserta Remaja Masjid Desa Ciwaruga

Setelah *pretest* dilakukan, pemberian materi mengenai PLTS dan LRTS dilakukan oleh Tim PKM. Dalam pemberian materi yang lebih ditekankan adalah materi praktis yang mudah dilakukan implementasinya hal ini mengingat beragamnya tingkat pendidikan peserta. Materi juga dikaitkan dengan variasi pekerjaan peserta karena diharapkan materi yang diberikan akan

meningkatkan kemampuan peserta yang secara langsung atau tidak akan memperluas jangkauan pekerjaan yang dimiliki oleh peserta (Gambar 9).



Gambar 6. Sambutan daring dan luring



Gambar 7. Peserta melakukan *pretest*



Gambar 8. Peserta kegiatan pembekalan materi LRTS



Gambar 9. Pemberian materi LRTS

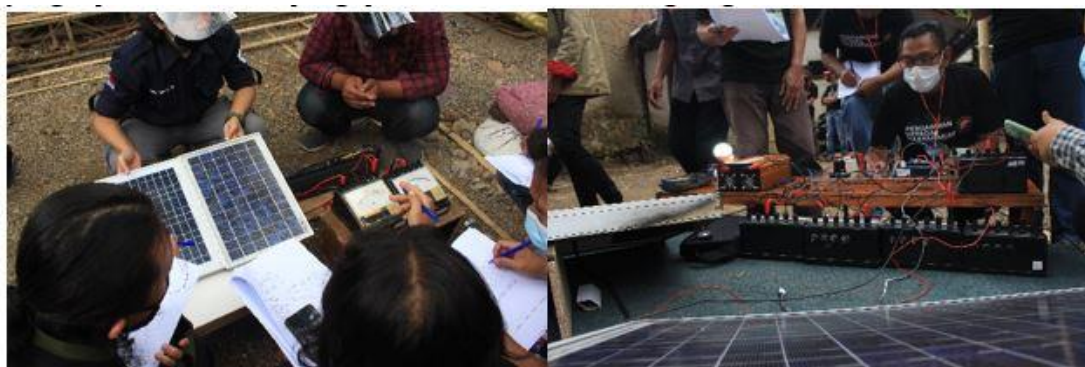
Setelah pemberian materi, acara dilanjutkan dengan praktek LRTS yang dilakukan di halaman madrasah mengingat perlunya sinar matahari untuk melakukan pengujian. Praktek dilakukan dengan dibagi menjadi beberapa kelompok untuk memperoleh pembelajaran yang lebih komprehensif serta untuk mematuhi protocol kesehatan. Modul yang dipelajari terbagi menjadi beberapa antara lain:

- a. Karakteristik *photovoltaic* (panel surya)
 - b. Pengujian rangkaian *Solar Home System* (SHS)
- Kegiatan ini seperti diperlihatkan pada Gambar 10.



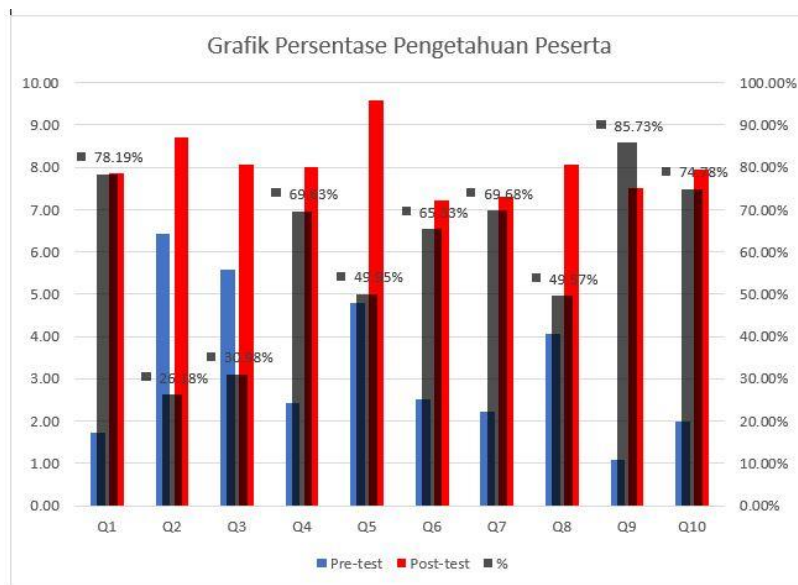
Gambar 10. Pelaksanaan praktek LRTS

Setelah pemberian materi berakhir, kegiatan dilanjutkan dengan praktek pengoperasian PLTS secara langsung. Kegiatan ini bertujuan untuk mengenalkan peserta dengan peralatan yang diperlukan dalam pengoperasian PLTS secara langsung.



Gambar 11. Peserta melakukan praktek LRTS

3.4. Hasil dan Analisa



Gambar 12. Grafik perbandingan *pretest* dan *post-test* peserta

Hasil dari kegiatan *pretest* yang dilakukan di awal kegiatan materi LRTS kemudian dibandingkan dengan kegiatan *post-test* yang dilakukan di akhir kegiatan. Kemudian dilakukan pengukuran persentase kenaikan kemampuan peserta. Grafik pada Gambar 12 menunjukkan bahwa pengetahuan peserta mengenai cara membuat rangkaian PLTS mengalami peningkatan yang paling tinggi yaitu 85.73%. Diikuti oleh peningkatan pemahaman peserta dalam pengetahuannya mengenai energi baru terbarukan terutama yaitu 78.19%. Prosentase kenaikan paling kecil adalah pada pertanyaan nomor 2 (Q2) yaitu pada pengetahuan peserta mengenai pengetahuan umum PLTS.

4. KESIMPULAN

Kebutuhan akan *skill* baru untuk mengembangkan diri dan memperluas peluang untuk memperoleh pekerjaan atau kesempatan untuk mendapatkan pekerjaan yang lebih baik merupakan sebuah kebutuhan pokok. Minimnya pengetahuan akan perkembangan teknologi semakin mempersempit peluang didapatkannya hal tersebut. Pemerintah sudah memberikan perhatian, baik dalam bentuk finansial maupun pengembangan diri, tetapi belum menyentuh semua level dalam kehidupan masyarakat yang membutuhkannya. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan antara Jurusan Teknik Konversi Energi dan mitra Remaja Masjid Desa Ciwaruga diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan serta *skill* peserta dalam hal Pembangkit Listrik Tenaga Surya terutama LRTS. Dalam kegiatan ini, cakrawala berpikir peserta dibuka akan pentingnya pengetahuan mengenai energi baru terbarukan dan bagaimana cara untuk menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Pengetahuan ini akan dibawa oleh peserta dalam kehidupan berkeluarga, bermasyarakat dan yang tidak kalah penting adalah dalam dunia kerja. Keberhasilan kegiatan dibuktikan dengan peningkatan pengetahuan peserta yang dapat dibandingkan dari nilai *pretest* dan *post-test* yang telah dilakukan. Peningkatan peserta terkait PLTS rata-rata meningkat di atas 50%. Keberlanjutan kegiatan ini dapat dilakukan dengan memberikan pengenalan lanjutan berupa pelatihan sejenis dengan aplikasi yang lebih mendalam pada PLTS on-grid, sehingga dapat lebih memantapkan kemampuan pengetahuan yang sudah diterima.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada P3M Politeknik Negeri Bandung (Polban) yang telah memberi dukungan **financial** terhadap kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- HS, R. (2017). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Rooftop Grid-Connected Pada Gedung Pemerintah(HS, 2017) (Studi Kasus: Gedung Kantor Gabungan Dinas Provinsi Riau. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Indonesia, R. (2018). Peraturan Menteri ESDM Nomor 49 Tahun 2018 tentang Penggunaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Tahun 2018. Jakarta.
- Kumara, K. V., Kumara, I. N. S., & Ariastina, W. G. (2018). Tinjauan Terhadap PLTS 24 kW Atap Gedung PT Indonesia Power Pesanggaran Bali. E-Journal SPEKTRUM, 26–35.
- Lecturerportal. (2020). LearnSolarBlog. <https://learnsolarblog.wordpress.com/2017/11/21/identifikasi-tantangan-perkembangan-photovoltaic-di-indonesia/>
- Pratama, I., Kumara, I. N. S., & Setiawan, I. N. (2018). Potensi Pemanfaatan Atap Gedung Pusat Pemerintahan Kabupaten Badung Untuk PLTS Rooftop. E-Journal SPEKTRUM, 119–128.
- Ramadhan, S. G., & Rangkuti, C. (2016). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Atap Gedung Harry Hartanto Universitas Trisakti. Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan, 21–22.
- Statistics, R. C. (2016). International Renewable Energy Agency (IRENA). ed.
- Suryanti, E. M., Rosmaliati, R., & Citarsa, I. B. F. (2017). Analisis Unjuk Kerja Sistem Fotovoltaik On-Grid Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Gili Trawangan. DIELEKTRIKA, 1(2), 82–95.
- Tharo, Z., & Hamdani, H. (2020). Analisis Biaya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap Skala Rumah Tangga. JESCE (Journal OF Electrical And System Control Engineering), 3(2), 65–71.
- Wikansari, N. H., & Nurjani, E. (2018). Estimasi kebutuhan ruang terbuka hijau (RTH) sebagai penyerap emisi karbondioksida pada sektor domestik di Kecamatan Tegalrejo, Kota Yogyakarta. Jurnal Bumi Indonesia, 7(3).