

## PENERAPAN LISTRIK TENAGA SURYA DI PESANTREN ALAM INDONESIA

Bakhtiar<sup>1)</sup>, Ruslan L.<sup>1)</sup>, Andi Gunawan<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Dosen Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Akuntansi Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

### ABSTRACT

Pesantren Alam Indonesia is located in a very strategic location on a main road that connects Barru Regency and Soppeng Regency with a distance of 125 Km from Makassar. The Santri activities are every day starting to wake up the lail prayer, reading the Qur'an until the Subuh prayer in the Mosque, exercising in the morning and cleaning around the pesantren, after the Dhuha prayer continued with Arabic and English, business activities such as soap making business. The pesantren program which seeks to utilize natural resources, develops efforts to train students of entrepreneurship in line with the Ministry of Research and Technology and Higher Education of the Republic of Indonesia program to apply the results of research that have been produced by R & D Institutions to the Community so that they are encouraged to improve the science and technology culture and play a role in socio-economic activities towards a prosperous Indonesia. The application of technology to Partners is using solar energy to generate electricity for lighting purposes in the Mosque and for developing soap making businesses.

**Keywords :** *Desain, Application, Electricity, Power, Solar*

### 1. PENDAHULUAN

Pesantren Alam Indonesia merupakan lembaga sosial Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia. Pada awal berdirinya, lembaga ini menghususkan diri pada bidang pendidikan Tahfidz Qur'an, sehingga lembaganya di beri nama Pesantren Tahfidz Al Ikhlas Bulu Dua. Didirikan oleh **Dr.dr. Hisbullah** dengan akta Notaris Nomor: 42 /27/8/ 2013. Pada tahun 2015, nama Pesantren Tahfidz dirubah menjadi **Rumah Tahfidz Al'Qur'an** dengan tujuan agar program kegiatan hafal Qur'an yang diselenggarakan dapat terintegrasi dengan program Nasional Rumah Tahfidz Qur'an yang tersebar di seluruh Indonesia bahkan manca Negara . Untuk mengsinergikan seluruh sumber daya yang ada sekitar kawasan dan dalam rangka mendukung kegiatan operasional Rumah Tahfidz, maka dibentuk beberapa divisi penunjang dan unit usaha.

Pesantren Alam Indonesia Bulu Dua berada di lokasi yang sangat strategis di jalan poros yang menghubungkan antara Kabupaten Barru dan Kabupaten Soppeng dengan jarak 125 Km dari Makassar. Selain berada di antara dua kabupaten, Pesantren Alam Indonesia Bulu Dua juga berada di tengah pusaran 5 Kabupaten dan 1 Kota Madya yang mengelilinginya yakni Kabupaten Bone, Kabupaten Wajo, Kabupaten Sidrap, Kotamadya Pare-pare, Kabupaten Pangkep dan Kabupaten Maros. Dalam skala Nasional, Sekolah alam Bulu Dua berada di zona kawasan Titik tengah INDOENSIA (the center point of INDONESIA).

Aktifitas santri setiap hari dilakukan mulai bangun shalat lail, membaca Al Qur'an sampai shalat Subuh di Masjid. Kegiatan pagi hari dengan berolahraga dan membersihkan di sekitar Pesantren. Setelah shalat Dhuha dilanjutkan materi pelajaran bahasa Arab dan Inggris. Sore hari dimanfaatkan untuk melatih santri untuk melakukan kegiatan usaha misalnya buat sabun alami dari bahan tumbuhan, baut bibit tanaman dan bunga, usaha air mineral dll. Malam hari dimanfaatkan untuk membaca dan menghafal Al Qur'an.



Gambar 1. Pesantren Alam Indonesia

<sup>1</sup> Korespondensi penulis: Bakhtiar, HP 089669835835, bakhtiar.listrik@poliupg.ac.id

Kehidupan santri yang berjumlah 45 orang penuh rasa persaudaraan, kekeluargaan baik antara santri dengan santri maupun dengan pembina dan pengelola Pesantren. Santri yang ada berasal dari berbagai daerah dan latar belakang keluarga yang berbeda, sampai saat ini sebagaimana santri masih di subsidi dari Pesantren baik biaya makannya maupun pembayaran.



Gambar 2. Suasana Belajar di Alam Terbuka

Dengan diterbitkannya Undang-Undang tentang Energi, dasar hukum pengembangan energi baru dan terbarukan menjadi lebih kuat karena secara khusus diamanatkan dalam Undang-Undang tersebut. Saat ini yang perlu mendapat perhatian adalah penelitian dan pengembangan energi baru dan terbarukan yang dapat menunjang pengembangan industri nasional yang mandiri serta dukungan pendanaan agar pengembangan energi alternatif dapat dipercepat.

Investasi di bidang energi terbarukan yang rendah juga dapat mempengaruhi keberlanjutan pasokan energi nasional. Beberapa hambatan yang menyebabkan rendahnya investasi di bidang energi terbarukan antara lain biaya investasi awal yang sangat tinggi sehingga mengakibatkan harga energi terbarukan tinggi dan tidak kompetitif, minat swasta di bidang energi terbarukan yang masih rendah dan kemampuan teknologi industri dalam negeri yang masih rendah.

## 2. PELAKSANAAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Upaya-upaya pencarian sumber energi alternatif selain fosil menyemangati para peneliti di berbagai negara untuk mencari energi lain yang kita kenal sekarang dengan istilah energi terbarukan. Energi terbarukan dapat didefinisikan sebagai energi yang secara cepat dapat diproduksi kembali melalui proses alam. Energi terbarukan meliputi energi air, panas bumi, matahari, angin, biogas serta gelombang laut. Beberapa kelebihan energi terbarukan antara lain: Sumbernya relatif mudah didapat, dapat diperoleh dengan gratis, minim limbah, tidak mempengaruhi suhu bumi secara global, dan tidak terpengaruh oleh kenaikan harga bahan bakar.

Berkaitan dengan program pesantren yang berusaha memanfaatkan sumber daya alam, mengembangkan wisata bernuansa religi, mengembangkan usaha untuk melatih santri berwirausaha diperlukan suatu sarana dan prasarana serta kegiatan yang bisa mendukung hal tersebut. Sebagai gambaran untuk mengoptimalkan kegiatan santri di pesantren, kami tim Pelaksana sudah berdiskusi dengan pengelola dan berkunjung langsung ke lokasi. Sebagaimana dijelaskan di atas aktifitas santri masih perlu mengoptimalkan sumber listrik untuk penerangan Masjid yang bisa digunakan setiap saat, penerangan akses dari tempat pondokan ke Masjid dan sumber suplai listrik untuk usaha yang dikelola oleh santri.

Keinginan pengelola untuk mengembangkan pemanfaatan sumber daya alam yang bisa dimanfaatkan untuk kegiatan di pesantren sejalan dengan program yang sudah dirintis oleh Tim Pelaksana yaitu memanfaatkan energi matahari untuk menghasilkan listrik untuk keperluan penerangan, pompa air, kegiatan usaha, kegiatan wisata alam serta membantu Pemerintah untuk memperkenalkan pemanfaatan energi terbarukan. Pemanfaatan energi baru dan terbarukan untuk pembangkitan listrik masih perlu dioptimalkan penggunaannya, namun disisi lain penggunaan energi ini belum banyak dikenal masyarakat pinggiran seperti pulau, daerah pegunungan, daerah pinggiran laut atau daerah terpencil lainnya. Hal ini karena keterbatasan informasi dan akses yang dimiliki, walaupun informasi penggunaannya sudah pernah dilihatnya namun untuk mendapatkan atau membeli produk masih sulit diperolehnya.

Kegiatan ini didukung oleh tim pelaksana dengan kompetensi di bidang Pembangkitan Tenaga Listrik, kompetensi di bidang Kontrol dan Perancangan Instalasi Listrik serta Manajemen dan Akuntansi dilengkapi teknisi dan mahasiswa yang berpengalaman di bidang kelistrikan. Selain pelaksana utama, kegiatan ini didukung oleh staf sekretaris dan teknisi yang sudah berpengalaman dibidangnya. Staf sekretaris sudah terbiasa mengerjakan urusan administrasi, keuangan sedangkan teknisinya sudah berpengalaman dalam pembuatan panel-panel listrik, pengelasan dan pembuatan instalasi listrik.

Peralatan Laboratorium dan Bengkel Teknik Listrik tentunya sangat mendukung kegiatan ini. Laboratorium yang mendukung kegiatan ini adalah : Lab Energi Terbarukan (PLTS/PLTB), Lab Pengukuran Dasar, Lab Mesin Listrik, Lab Kendali dan Lab Tegangan Menengah yang dilengkapi peralatan alat ukur seperti amper meter, volt meter, ohm meter, osiloskop dll. Begitu pula Bengkel terdiri dari : Bengkel Mekanik, Bengkel Instalasi Penerangan dan Bengkel Instalasi Tenaga yang dilengkapi peralatan pendukung untuk instalasi listrik, distribusi tenaga listrik, peralatan bor, pemotong plat, peralatan las listrik, desain gambar.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagaimana kita ketahui bahwa diperlukan upaya lebih komprehensif untuk mengakselerasi proses hilirisasi produk teknologi hasil penelitian Lembaga Litbang yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Ada dua manfaat sekaligus dapat dicapai yaitu **Pendayagunaan produk teknologi hasil litbang dan peningkatan kesejahteraan masyarakat**. Selain itu, melalui PTDM diharapkan masyarakat terpacu untuk meningkatkan budaya iptek serta berperan dalam aktivitas sosial ekonomi menuju Indonesia yang sejahtera.

Tujuan secara umum yang hendak dicapai kegiatan Program PTDM adalah: memfasilitasi proses hilirisasi produk teknologi hasil litbang ke Masyarakat melalui pemberdayaan masyarakat; meningkatkan sinergi kelembagaan iptek pada berbagai tingkatan baik pusat maupun daerah; meningkatkan produktivitas, nilai tambah, kualitas maupun daya saing produk berbasis iptek; membentuk dan memperkuat jaringan antara penghasil teknologi dan pengguna iptek; meningkatkan kesejahteraan masyarakat serta lebih khusus lagi mempercepat diseminasi dan pemanfaatan produk teknologi yang potensial dari Lembaga Litbang ke masyarakat.

#### 3.1 Proses Pembuatan PLTS

Proses pembuatan PLTS dimulai menggambar tempat pemasangan komponen seperti indikator tegangan DC/AC, stop kontak dan komponen lainnya pada box. Kemudian dilanjutkan dengan membuat lubang tempat pemasangan komponen, pemasangan komponen, instalasi kabel dalam box. Kegiatan ini didampingi dan dibimbing oleh tim dosen dan teknisi. Pemasangan instalasi kabel dalam box dikerjakan tim mahasiswa yang sudah berpengalaman dibidang instalasi listrik, mereka sudah mengikuti kuliah standarisasi, pembangkit dan gardu induk, instalasi penerangan, instalasi tenaga, bengkel mekanik, bengkel instalasi penerangan dan tenaga. dan finishing dilakukan oleh Teknisi.



Gambar 3. Kegiatan Instalasi Box Tempat Baterai



Gambar 4. Kegiatan Finishing Kontrol dalam Box

#### 3.2 Kegiatan di Pesantren Alam Indonesia

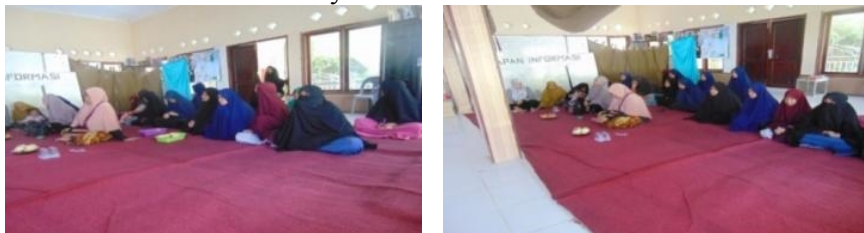
Kegiatan yang dilakukan di Mitra dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok Ikhwah dengan program penerapan dan Pelatihan Listrik Tenaga Surya di Masjid dan Ukhti dengan program penerapan dan

Penerapan Listrik Tenaga Surya untuk pengembangan Usaha. Kegiatan ini dilakukan beberapa kali mulai sosialisasi program, pembuatan PLTS, penerapan produk PLTS, pelatihan PLTS dan Pengembangan Usaha. Kegiatan melibatkan Pengelola, Pembina dan Santri Pesantren Alam Indonesia.

Suasana saat Tim Program PTDM dari Politeknik Negeri Ujung Pandang diterima oleh Mitra Pesantren Alam Indonesia dan diterima langsung oleh ketua Yayasan Al Ikhlas Dr. dr. Hisbullah seperti gambar di bawah.



Gambar 5. Suasana Penyambutan Mitra Pesantren Alam Indonesia



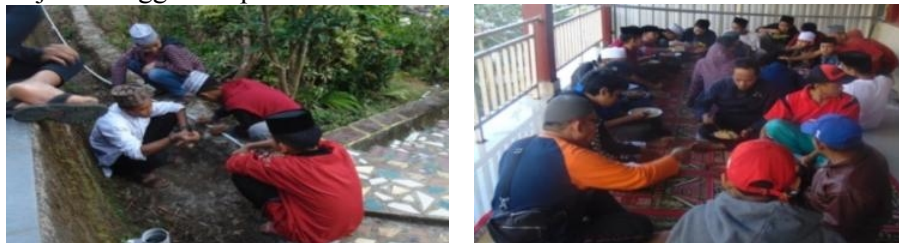
Gambar 6. Peserta Akhwat saat Penyambutan

Pada saat yang bersamaan tim Teknisi melakukan pemasangan tiang tempat pemasangan panel PV masing-masing 6 x 100 Wp untuk PLTS Masjid dan PLTS Tempat Usaha, semua materialnya sudah didesain dan dilas di Makassar sehingga proses pemasangannya tidak terlalu lama.



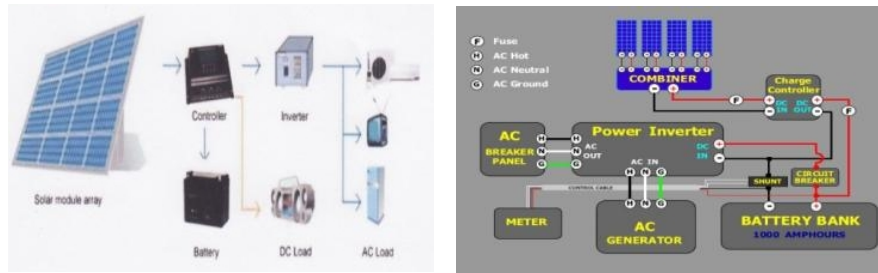
Gambar 7. Penyelesaian Pemasangan PV

Selain Teknisi pemasangan Panel PV, kabel dan instalasi listrik dibantu oleh Santri Ikhwa sehingga anak-anak Santri memperoleh pengetahuan dan pengalaman praktek cara pemasangan Panel PV secara seri atau paralel, cara penyambungan kabel PV ke box kombiner, cara penyambungan dari box kombiner ke box baterai, cara penyambungan kabel baterai serta pemasangan instalasi listrik sebelum memperoleh materi pelatihan PLTS oleh Tim Pelaksana. Selesai Pemasangan Panel PV dan Kabel Tim Pelaksana makan bersama Santri di Teras Masjid sehingga tercipta suasana keakraban.

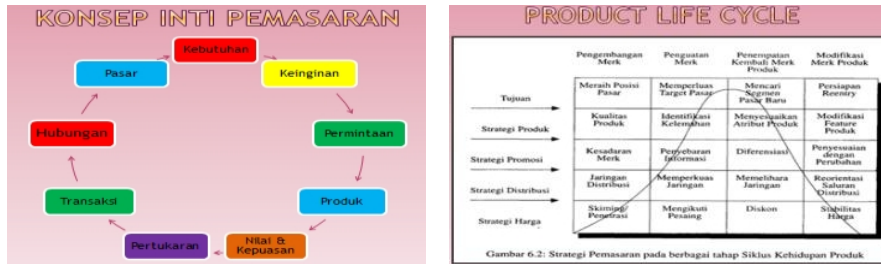


Gambar 8. Pemasangan Kabel dan Suasana Makan Bersama Santri

Selesai makan bersama pengelola pesantren dan santri dilanjutkan dengan pemasangan instalasi panel PV, pemasangan kabel PV dan pemasangan instalasi listrik di Masjid dan tempat usaha. Setelah shalat ashar tim Ukhti diberikan pelatihan mengenai Kewirausahaan, Manajemen Usaha dan Pemasaran Produk sementara tim Ikhwa diberikan pelatihan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) oleh tim PTDM dari PNUP.



Gambar 9. Materi Pelatihan PLTS



Gambar 10. Materi Pelatihan Pemasaran Produk

Penerapan teknologi yang dilakukan oleh Tim Pelaksana kepada Mitra adalah memanfaatkan sumber energi terbarukan yaitu Energi Matahari untuk menghasilkan Energi Listrik untuk kegiatan di Masjid serta untuk pengembangan Usaha Pembuatan sabun. Selain produk PLTS yang diserahkan ke Mitra juga dilakukan pelatihan kepada Santri laki-laki untuk mendesain, membuat dan merawat PLTS tersebut. Sementara untuk santri Perempuan diberikan pelatihan kewirausahaan, manajemen produksi dan pemasaran produk. Penyerahan produk PLTS untuk Masjid dan PLTS untuk usaha pembuatan sabun diserahkan oleh Ketua Pelaksana PTDM ke Ketua Yayasan Pesantren Alam Indonesia.



Gambar 11. Penyerahan PLTS ke Mitra Pesantren Alam Indonesia

#### 4. KESIMPULAN

Dalam kegiatan pengabdian masyarakat Produk Teknologi yang di Desiminasikan ke Masyarakat (PTDM) telah dilaksanakan beberapa kegiatan yaitu :

- 1) Pelatihan kepada santri Laki-laki untuk memberikan gambaran PLTS antara lain Komponen, Fungsi Peralatan, Instalasi PV, Instalasi Listrik dan Perawatan PLTS.
- 2) Pelatihan kepada santri Wanita untuk memberikan gambaran Kewirausahaan, Manajemen Usaha, Manajemen Produksi dan Pemasaran Produk.
- 3) Mendesain, Membuat dan Menerapkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk kegiatan di Masjid dengan spesifikasi : Panel PV 12V 100 Wp, 6 buah; Kontroller 12 V 40 A, 1 buah; Baterai 12 V 100 Ah 4 buah, Lampu Sorot 220 V 50 W, 4 buah.
- 4) Mendesain, Membuat dan Menerapkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk kegiatan pengembangan Usaha dengan spesifikasi : Panel PV 12V 100 Wp, 6 buah; Kontroller 12 V 40 A, 1 buah; Baterai 12 V 100 Ah 4 buah, Lampu Sorot 20 W 2 buah, Pengaduk Sabun 220 V 700 W, 1 buah.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Aryuanto, Yusuf, 2009. *Pengembangan Sistem Scada (Supervisory Control and Data Acquisition) pada Pembangkit Listrik Tenaga Hibrida*. Institut Teknologi Nasional, Malang.

[2] Bakhtiar, Gaffar, 2009. *Pemanfaatan Teknologi Solar Cell di Desa Sumabu Kecamatan Bajo Kabupaten Luwu*. Laporan pengabdian Ipteks Politeknik Negeri Ujung Pandang.

- [3] Bakhtiar, Ruslan, Tadjuddin, 2015. *Rancang Bangun Pemanfaatn Solar Cell Sebagai Sumber Energi Listrik pada Saat Beban Puncak PLN*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Ristek-Dikti.
- [4] Bakhtiar, Ruslan, Tadjuddin, 2016. *Pengembangan Pemanfaatn Solar Cell Sebagai Sumber Energi Listrik pada Saat Beban Puncak PLN*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri IV, Politeknik ATI Makassar.
- [5] Bakhtiar, Tadjuddin, 2017. *Optimalisasi Hibrid PLTS-PLN Waktu Beban Puncak*. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian, Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- [6] Fitriana, Ira, 2007. *Pemanfaatan Teknologi Sel Surya Pada Kja di Pulau Nguan*. BPPT Jakarta.
- [7] Humas, 2008. *Solar Home System*. PT LEN Bandung.
- [8] Marsudi, D., 2005. *Pembangkitan Energi Listrik*. Erlangga Jakarta.
- [9] SNI, 2000. *Peraturan Umum Instalasi Listrik Indonesia*. LIPI Jakarta.

## **6. UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah mendukung dan membiayai kegiatan ini sehingga bisa terlaksana sesuai target yang direncanakan. Hal yang sama kami ucapkan terima kasih kepada Direktur dan Asisten Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang, Kepala P3M beserta staff, Ketua Jurusan Teknik Elektro beserta jajarannya yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk menggunakan sarana dan prasarana yang ada di bengkel Teknik Listrik sampai akhir kegiatan ini.