

**PENERAPAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SKALA RUMAH SEDERHANA DI
DESA LAHOPANG KABUPATEN SITARO PROVINSI SULAWESI UTARA**

**SOLAR HOME SYSTEM APPLICATION FOR RURAL AREA IN LAHOPANG
VILLAGE, SITARO DISTRICT, NORTH SULAWESI PROVINCE**

¹Meita Rumbayan, ²Stenly Tangkuman, ³Sherwin R.U Sompie

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Kampus Unsrat Bahu Manado 95000
email : ¹meitarumbayan@unsrat.ac.id; ²st@unsrat.ac.id; ³a_sompie@yahoo.com

Abstract. *This application of science and technology for community development is aimed to introduce applied technology of solar home system in Lahopang village which is located in Siau island, Sitaro District, North Sulawesi province of Indonesia. In addition, this program is a real action implementation of university tridharma Sam Ratulangi University in implementing community-based solutions to the problems of energy for rural and remote area. Method of implementation of this activity consists of several stages, namely: (1) Application of solar home system technology as an example for a selected house in the village; (2) Training and technical guidance on the operation and maintenance of the solar home system for the enhancement of knowledge and skills on the technology applied. Through technology transfer in this activities, it is expected that technology implementation will be maintained in the future; (3) Counseling for increasing awareness of conservation of electric energy for island communities.*

Keywords: *Aplied Technology, Solar Home System, Community Development, Island Community*

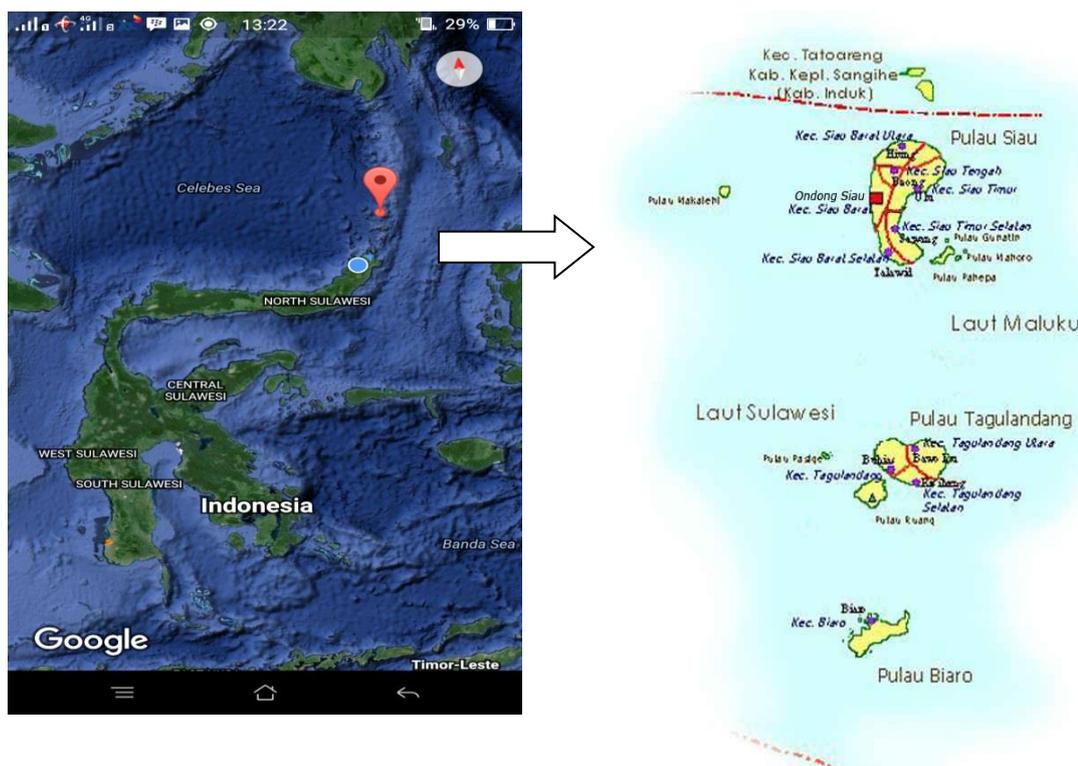
Abstrak. *Kegiatan penerapan Iptek bagi Masyarakat (IbM) ini bertujuan untuk introduksi teknologi pembangkitan energi listrik menggunakan sel surya untuk rumah contoh di desa Lahopang yang terletak di Kepulauan Siau, Kabupaten Sitaro yang menghadapi masalah krisis energi listrik. Selain itu tujuan lainnya, program IbM ini menjadi aksi nyata pelaksanaan tridharma perguruan tinggi Universitas Sam Ratulangi dalam mengimplementasikan kegiatan pengabdian masyarakat yang berbasis solusi terhadap permasalahan mitra. Metode pelaksanaan kegiatan ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu: (1) Penerapan teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) skala rumah kecil untuk peningkatan kesejahteraan dan kenyamanan hidup masyarakat akibat adanya akses listrik; (2) Pelatihan dan bimbingan teknis oleh tim pelaksana kepada mitra mengenai pengoperasian dan perawatan sistem PLTS untuk peningkatan pengetahuan dan ketrampilan mengenai teknologi tepat guna yang diterapkan. Melalui transfer teknologi dalam kegiatan IbM ini diharapkan implementasi teknologi terjaga kelanjutannya; (3) Penyuluhan untuk peningkatan pemahaman kesadaran tentang konservasi energi listrik bagi masyarakat pesisir di kepulauan.*

Kata Kunci: *Teknologi Tepat Guna, Sistem Rumah Surya, Pengabdian Masyarakat, Masyarakat Kepulauan*

1. Pendahuluan

Analisa Situasi

Desa Lahopang adalah desa yang terletak di wilayah kecamatan Siau Timur Selatan, Kabupaten Siau Tagulandang dan Biaro (Sitaro) merupakan masyarakat pesisir di kepulauan yang memiliki masalah krisis energi listrik. Peta lokasi pulau Siau ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Kabupaten Kepulauan Siau Tagulandang Biaro

Sumber : Googlemap.com

Secara geografis, Kabupaten Kepulauan Siau Tagulandang Biaro (Sitaro) terletak antara $125^{\circ} 9'28'' - 125^{\circ} 24'25''$ BT dan $02^{\circ} 4'13'' - 02^{\circ} 52'47''$ LU. Batas wilayah utara adalah kepulauan Sangihe, sebelah timur berbatasan dengan Laut Maluku, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Minahasa Utara dan sebelah Barat berbatasan dengan Laut Sulawesi. Luas Kabupaten Kepulauan Siau Tagulandang Biaro adalah 275,96 km² dengan topografi berbukit-bukit dan terdapat 2 (dua) buah Gunung Api yang Aktif yaitu Gunung Karangetang di Pulau Siau dan Gunung Ruang di Pulau Ruang.

Pulau Siau yang merupakan lokasi letak desa Lahopang adalah Pulau terluar di daerah ini sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan Presiden RI Nomor 78 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Pulau-pulau Kecil Terluar.

Untuk mencapai pulau Siau dari Pelabuhan Manado dapat menumpang kapal motor (Gambar 2) dengan waktu tempuh 3-4 jam sampai di Pelabuhan Ulu Siau Kecamatan Siau Timur. Desa Lahopang diperkirakan berjarak 130 KM dari Kota Manado. Dari hasil survey bulan Maret 2016, jumlah penduduk desa Lahopang adalah

530 jiwa dengan luas 125 Ha. Mata pencaharian masyarakat kedua desa ini adalah nelayan dan petani pala.

Dari hasil wawancara yang dilakukan tim, masalah krisis energi listrik yang terjadi pada masyarakat kepulauan di desa Lahopang adalah keterbatasan pada akses sistem distribusi listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). Berdasarkan hasil survei yang dilakukan tim pelaksana IbM diperoleh informasi bahwa masih banyak terdapat rumah-rumah penduduk yang tidak terlistriki. Unikny adalah pemikiran masyarakat yang lebih memilih agar jaringan listrik dari PLN tidak masuk ke desa mereka supaya tidak merusak perkebunan pala yang merupakan sumber utama mata pencaharian penduduk desa ini.



Gambar 2. Kapal Penumpang Manado Siau yang ditumpangi Tim

Sumber : Foto Dokumen Tim IbM

Gambar 3 memperlihatkan potret survey jalan di desa Mala yang banyak ditumbuhi tanaman pala sehingga menjadi hambatan dibangunnya jaringan listrik PLN.



Gambar 3. Kondisi Jalan di Desa Mala yang Dipenuhi Pohon Pala

Sumber: foto hasil survey tim IbM

Lokasi desa mitra dari tim Iptek bagi Masyarakat yang terletak di kepulauan terluar, karakteristik masyarakat pesisir, keterbatasan akses listrik, tingginya harga bahan bakar diesel dan pemikiran untuk tidak memiliki jaringan listrik supaya pohon pala tidak ditebang menghasilkan pemikiran bahwa pembangkitan tenaga listrik tenaga surya

dapat menjadi solusi yang tepat untuk memenuhi kebutuhan listrik masyarakat pesisir di kepulauan.

Permasalahan Mitra

Atas dasar analisa situasi yang diuraikan pada bagian 1.1, maka dapat dirumuskan masalah prioritas yang perlu ditangani melalui kegiatan IbM ini, yaitu:

1. Kurangnya pengetahuan mitra tentang pemanfaatan teknologi sel surya untuk membangkitkan listrik skala rumah tanpa bergantung pada listrik PLN.
2. Kurangnya pengetahuan tentang pengoperasian dan pemeliharaan sistem PLTS skala rumah kecil;
3. Kurangnya pemahaman mitra tentang metode konservasi energi listrik.

Melalui kegiatan IbM ini diharapkan untuk dapat melakukan introduksi teknologi sel surya sebagai pembangkitan tenaga listrik skala rumah kecil, pelatihan penggunaan dan perawatan instalasi sistem PLTS, serta penyuluhan tentang konservasi energi listrik untuk masyarakat pesisir di kepulauan.

2. Target dan Luaran

Target

Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan mitra yang menangani masalah krisis energi listrik adalah penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi bagi masyarakat untuk introduksi pemanfaatan sel surya menjadi tepat untuk dua desa mitra ini, yakni masyarakat desa Lahopang (mitra 1) dan desa Mala (mitra 2) yang terletak di kepulauan Siau kabupaten Sitaro. Melalui penerapan teknologi tepat guna yaitu pembangkit listrik tenaga surya skala rumah kecil dapat bermanfaat untuk kenyamanan dan kesejahteraan masyarakat pesisir di kepulauan.

Target kegiatan IbM ini adalah:

1. Introduksi teknologi PLTS skala rumah kecil sehingga dapat membantu menciptakan kehidupan masyarakat lebih nyaman.
2. Transfer ilmu pengetahuan tentang cara perawatan dan pemeliharaan PLTS skala rumah kecil untuk meningkatkan ketrampilan sehingga kesinambungan penerapan teknologi ini tetap terjaga.
3. Membangkitkan kesadaran dan pemahaman tentang konservasi energi bagi masyarakat kepulauan yang menghadapi masalah krisis listrik.

Luaran

Luaran yang ditargetkan berupa:

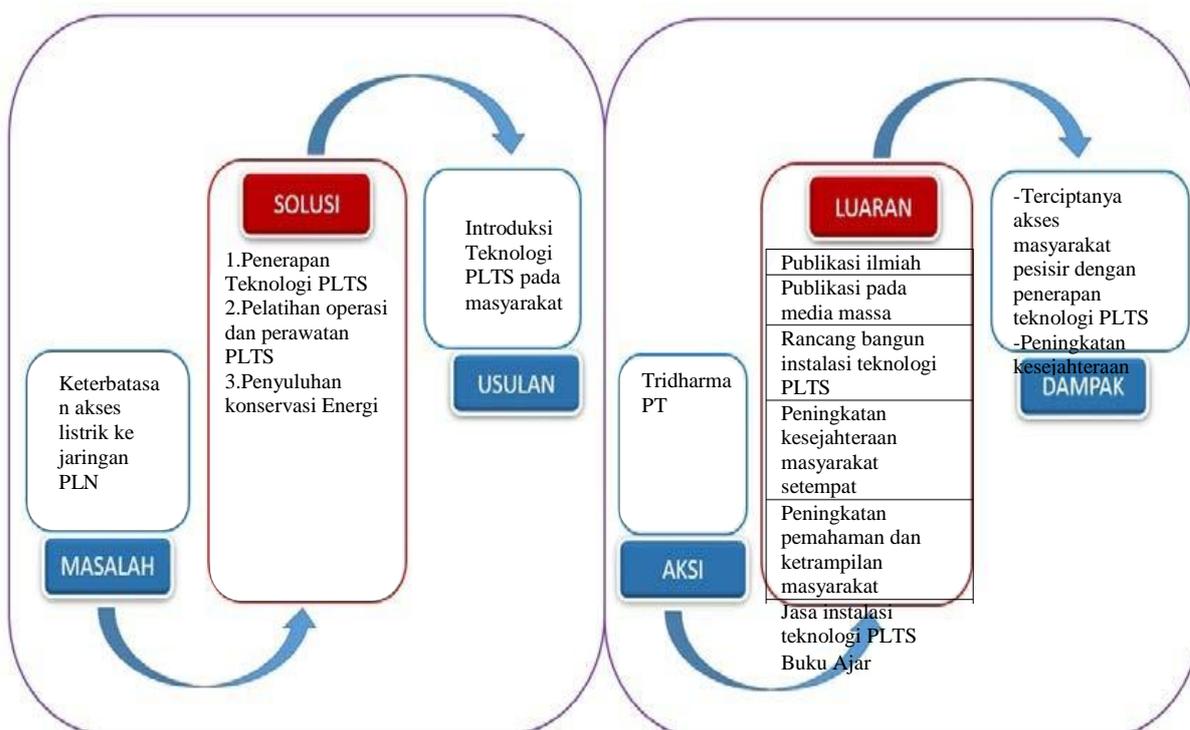
1. Penerapan teknologi tepat guna yaitu pemasangan instalasi dua unit PLTS skala kecil di rumah contoh desa mitra.
2. Jasa pelatihan tentang perawatan sistem PLTS skala kecil untuk kesinambungan pemanfaatan teknologi yang diintroduksi.
3. Metode konservasi energi listrik pada masyarakat pesisir kepulauan sehingga menjadi praktik cerdas program IbM.
4. Publikasi di media massa dan publikasi pada pertemuan ilmiah.

Luaran kegiatan IbM ini dapat disebarluaskan menjadi praktik cerdas melalui publikasi di media massa dan dipertanggungjawabkan secara ilmiah dalam konferens

tahunan hasil-hasil pengabdian masyarakat di Indonesia. Dengan demikian penulisan artikel ilmiah dalam prosiding menjadi luaran yang rasional dan dapat dicapai.

3. Metode Pelaksanaan

Aksi program IbM ini menghasilkan luaran yang terukur dan berdampak pada penerapan teknologi tepat guna bagi masyarakat dan peningkatan kesejahteraan dan kenyamanan masyarakat di desa mitra sesuai dengan tujuan yang diharapkan pada program IbM ini. Alur proses penyusunan proposal dan pelaksanaan program IbM di desa mitra (Desa Lahopang) untuk mengatasi masalah krisis energi listrik diberikan pada Gambar 4.



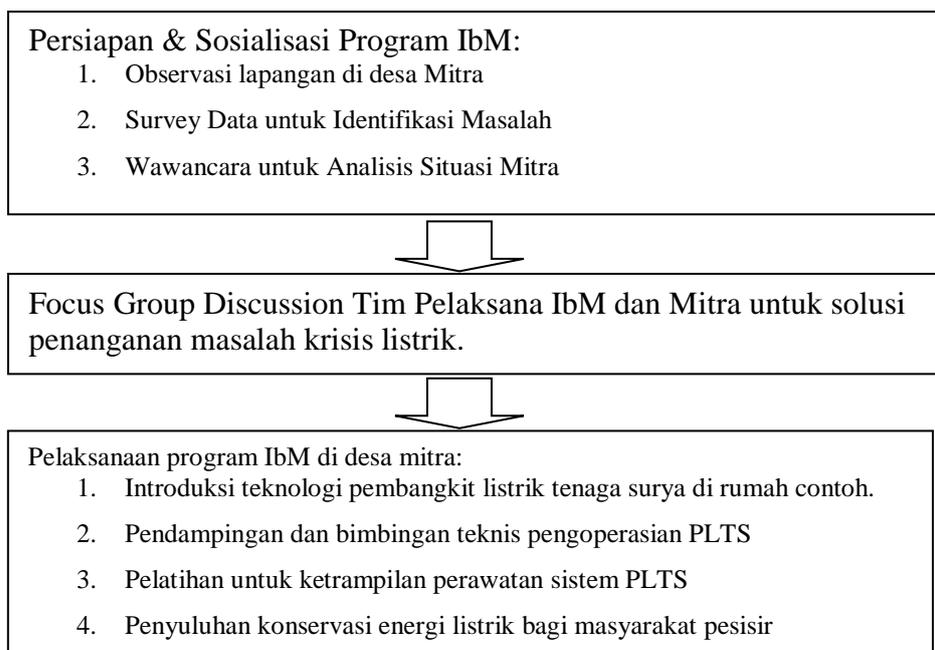
Gambar 4. Alur Proses Penyusunan Proposal dan Pelaksanaan Program IbM

Metode pelaksanaan kegiatan IbM terdiri dari beberapa tahapan seperti pada Gambar 5 dalam memberikan solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan krisis energi listrik yang terjadi di desa Lahopang, Kabupaten Sitaro, Provinsi Sulawesi Utara.

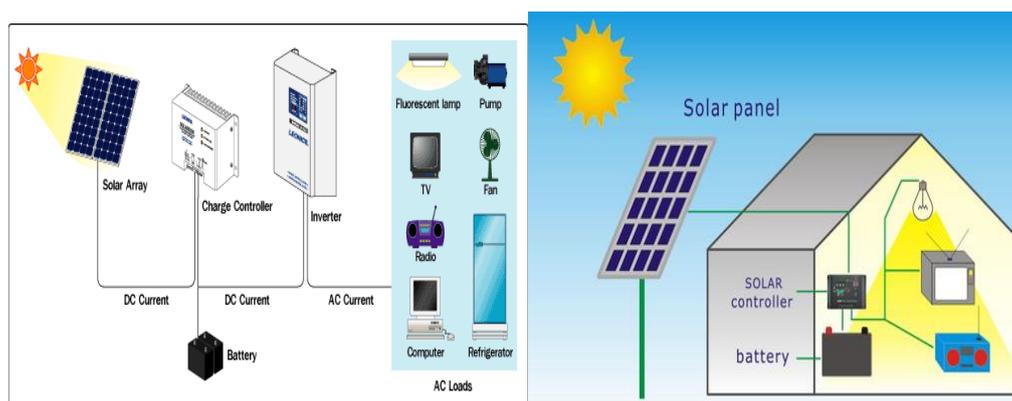
Pelaksanaan kegiatan IbM di desa mitra dilakukan bertahap seperti diuraikan dalam proses sebagai berikut:

1. **Introduksi teknologi pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) skala rumah kecil**
Teknologi pembangkit listrik tenaga surya skala rumah kecil dipresentasikan seperti pada Gambar 6. Kegiatan pelaksanaan IbM ini dibatasi pada rancang bangun instalasi PLTS pada rumah sederhana yang terletak di desa mitra yang terletak di Kepulauan Siau provinsi Sulawesi Utara. Analisis potensi energi surya sudah dilakukan melalui penelitian (Rumbayan dan Nagasaka, 2010). Pelaksanaan *solar home system* di pedesaan Bangladesh (Khan dan Azad, 2014) juga sudah dikaji sebagai referensi untuk penerapan sistem PLTS di pedesaan Indonesia.

2. Pendampingan dan bimbingan teknis pengoperasian PLTS skala rumah kecil. Pendampingan mengenai cara pengoperasian PLTS yang terpasang pada rumah contoh akan dilakukan oleh tim pelaksana yang memiliki pengetahuan tentang teknologi ini. Panduan pengoperasian sesuai standar akan ditulis dan diajarkan bagi pengguna listrik yang menggunakan PLTS skala rumah kecil. Pendampingan dilakukan pada saat setelah instalasi PLTS pada rumah contoh di desa mitra dilaksanakan.



Gambar 5. Metode Pelaksanaan Kegiatan IbM



Gambar 6. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Kecil Tanpa terhubung Jaringan Listrik PLN (Solar Home System Off Grid)

Sumber: Agus Haris, Memasang SHS atau PLTS Mini untuk Rumah

Metode Pendekatan

Pertama, metode pendekatan yang dilakukan adalah survey, wawancara dan kunjungan lapangan. Berdasarkan survey awal, observasi lokasi, pengumpulan data di

desa mitra maka dilakukan identifikasi masalah oleh tim pelaksana IbM bersama-sama dengan kepala kampung yang bersedia menjadi mitra.

Kedua, metode pendekatan selanjutnya adalah melaksanakan diskusi kelompok terpusat (*focus group discussion*) antara tim pelaksana IbM dan mitra untuk mencari solusi terhadap masalah mitra.

Ketiga, metode pendekatan yang dilakukan adalah penerapan teknologi tepat guna melalui rancang bangun instalasi PLTS sebagai solusi dalam penanganan masalah mitra, pendampingan dan bimbingan teknis, serta penyuluhan untuk peningkatan pemahaman dan ketrampilan masyarakat terhadap teknologi dan solusi yang diberikan.

Dari hasil observasi dan wawancara, diketahui bahwa desa ini mempunyai masalah kelistrikan dimana terbatasnya akses rumah-rumah terhadap jaringan listrik. Pemikiran masyarakat di desa mitra masih mengutamakan pohon pala sebagai sumber mata pencaharian mereka lebih penting daripada masuknya jaringan listrik pedesaan dari PLN yang mengakibatkan dipotongnya pohon-pohon pala di desa tersebut.

Dari diskusi awal, tim pelaksana IbM menawarkan solusi permasalahan dengan mengenalkan masyarakat terhadap teknologi pembangkit listrik tenaga surya skala rumah kecil. Dengan introduksi teknologi PLTS, maka masalah yang dapat timbul dari pembangunan jaringan listrik yang dapat merusak perkebunan pala di kampung tersebut dapat terhindar dan sekaligus menjawab masalah keterbatasan akses listrik bagi masyarakat desa mitra.

Berhubung teknologi PLTS masih relatif mahal, jadi tim memutuskan untuk memasang instalasi PLTS pada rumah contoh yang terletak pada lokasi desa mitra sesuai dengan kesepakatan oleh kepala kampung.

Pemasangan instalasi sistem PLTS skala kecil pada desa mitra diikuti dengan pendampingan dan bimbingan teknis mengenai pengoperasian sistem tersebut serta pelatihan cara perawatan PLTS tersebut bagi masyarakat yang terpilih.

Dalam perencanaan pelaksanaan kegiatan program IbM ini, maka tim pelaksana IbM yang terdiri dari ketua, anggota dan mahasiswa turun langsung ke lapangan pada tahap instalasi, pendampingan, bimbingan teknis, pelatihan dan penyuluhan pada masyarakat secara regular untuk keberhasilan pelaksanaan kegiatan IbM ini.

Partisipasi Mitra

Partisipasi mitra dalam pelaksanaan program IbM adalah sebagai sumber informasi dalam identifikasi masalah, membantu dalam penyediaan data profil desa, dan membuat surat kesediaan mitra untuk bekerjasama dalam pelaksanaan IbM ini seperti dapat dilihat pada lampiran.

Selanjutnya, mitra diharapkan berpartisipasi aktif dalam pelaksanaan diskusi kelompok terpusat bersama dengan tim pelaksana dalam merumuskan solusi terhadap permasalahan yang dialami.

Mitra juga akan dilibatkan dalam penerapan teknologi PLTS di rumah contoh yang direkomendasikan oleh mitra sebagai kepala kampung. Mitra dan masyarakat yang berminat akan diberi pelatihan untuk pengoperasian dan penerapan teknologi yang diberikan serta diberi penyuluhan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pengetahuan dan penerapan teknologi yang diintroduksi serta meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mitra mengenai penghematan energy listrik.

Evaluasi Pelaksanaan Program dan Keberlanjutan Program

Evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan dilakukan pada setiap tahapan pelaksanaan setelah penerapan teknologi PLTS, pelatihan operasi dan perawatan sistem

PLTS yang terinstal, penyuluhan pemahaman masyarakat mengenai penghematan energy listrik. Keberlanjutan program ini dapat dijaga kesinambungan melalui transfer pengetahuan dan ketrampilan mengenai operasi dan perawatan teknologi yang diintroduksi kepada masyarakat mitra.

4. Hasil Luaran yang Dicapai

Pada laporan kemajuan progress kegiatan IbM, hasil luaran yang dicapai di desa Lahopang adalah sebagai berikut:

1. Rancang bangun instalasi teknologi PLTS untuk rumah sederhana.
2. Peningkatan pemahaman dan ketrampilan masyarakat mengenai teknologi PLTS untuk rumah sederhana melalui pamflet Teknologi Tepat Guna.
3. Jasa pelatihan dan sosialisasi instalasi teknologi PLTS berupa pendampingan dan pelatihan pengoperasi PLTS pada masyarakat mitra.
4. Penyuluhan cara hemat energi listrik pada masyarakat pesisir kepulauan.

Penyuluhan dilakukan terhadap seluruh masyarakat desa mitra di bawah koordinasi kepala kampung. Dalam kegiatan penyuluhan ini, tim pelaksana memberikan sosialisasi mengenai pentingnya penghematan energi listrik. Brosur-brosur tentang cara hemat energi listrik disiapkan oleh tim pelaksana dan dibagikan pada masyarakat.

Foto dokumentasi pelaksanaan kegiatan IbM dapat dilihat pada Gambar .7 sampai dengan Gambar .11.



Gambar 7. Set up Instalasi PLTS

Sumber : Foto Dokumen Tim



Gambar 8. Penyerahan Solar Panel ke Kepala Kampung Lahopang

Sumber: Foto Dokumen Tim



Gambar 9. Pemasangan Solar Panel oleh Tim di salah satu rumah di Kampung Lahopang

Sumber: Foto Dokumen Tim



Gambar 10. Keadaan Sebelum dan Sesudah Pemasangan PLTS di rumah contoh Kampung Lahopang

Sumber: Foto Dokumen Tim



Gambar 11. Situasi di Jalan Setapak Kampung Sesudah Pemasangan Listrik Bersumber dari Solar Panel

Sumber: Foto Dokumen Tim

5. Kesimpulan

Pelaksanaan kegiatan IbM di desa Lahopang yang terletak di kepulauan Siau sudah dilakukan introduksi dan sosialisasi teknologi tepat guna berupa PLTS di rumah contoh yang dapat menjadi salah satu solusi terhadap permasalahan krisis energi listrik. Juga bersamaan dengan instalasi pemasangan di rumah contoh, tim IbM melakukan pelatihan tentang pemasangan PLTS di desa mitra terhadap masyarakat setempat dan perangkat desa.

Luaran yang telah dihasilkan dalam kegiatan IbM ini adalah sebagai berikut: rancang bangun instalasi teknologi PLTS untuk rumah sederhana, peningkatan pemahaman dan ketrampilan masyarakat mengenai teknologi PLTS untuk rumah sederhana melalui pamflet teknologi tepat guna. Jasa pelatihan dan sosialisasi instalasi teknologi PLTS berupa pendampingan dan pelatihan pengoperasi PLTS pada masyarakat mitra dan penyuluhan penghematan energi listrik pada masyarakat pesisir kepulauan.

Daftar Pustaka

- Agus Haris, Memasang SHS atau PLTS Mini untuk Rumah. <http://www.agusharis.net/blog/?p=353>.
- DRPM, 2016. Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Edisi X.
- Khan S, Azad A. K, 2014, *Social Impact of Solar Home System in Rural Bangladesh, IAFOR Journal of Sustainability, Energy and the Environment, International Academic Forum, Japan.*
- LPPM Unsrat. 2015. Kinerja Lembaga Pengabdian Masyarakat, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Rumbayan, M dan K. Nagasaka, 2010, *Resources and Economic Assesment of Solar Irradiation in an Island Community, Proceeding of Indonesia - Japan Joint Scientific Symposium (IJSS) , pp.59*