

**PEMANFAATAN TEKNOLOGI LISTRIK TENAGA SURYA BAGI
KELOMPOK MASYARAKAT PULAU GILI RAJA**

*M. Latif, Askur Rahman
Universitas Trunojoyo Madura
*latif.utm@gmail.com

Received 29-April-2017, Publish 10-October-2017

ABSTRAK

Program pengabdian ini melibatkan dua mitra kelompok masyarakat di desa Banmaleng kabupaten sumenep yang berada di pulau Gili Raja. Berdasarkan analisis situasi, keadaan ekonomi dan geografis kedua mitra memiliki permasalahan yang sama. Prioritas permasalahan dari kedua mitra adalah belum memiliki sumber aliran listrik sebagai penerangan dan kebutuhan lain dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari, sehingga sumber penerangan masih menggunakan lampu tempel dan petromaks. Permasalahan lain yang dimiliki mitra adalah belum memiliki pengetahuan dan keterampilan untuk memanfaatkan energi listrik tenaga surya. Berdasarkan permasalahan kedua mitra, melalui program transfer ilmu dan teknologi berbasis masyarakat (IbM) ini maka ditetapkan beberapa tujuan. Tujuan pertama adalah memberikan pengetahuan tentang pemanfaatan energi listrik tenaga surya. Kemudian memberikan keterampilan membangun pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sederhana sebagai sumber pasokan aliran listrik secara mandiri. Memberikan keahlian dan keterampilan penggunaan serta pemeliharaan teknologi pembangkit listrik tenaga surya. Untuk mencapai tujuan kegiatan tersebut dan berdasarkan prioritas permasalahan mitra, maka metode yang ditawarkan adalah; transfer pengetahuan pemanfaatan energi listrik tenaga surya, pengadaan alat-alat PLTS, pelatihan keterampilan instalasi dan pemeliharaan teknologi PLTS serta pendampingan kepada mitra kegiatan ini. Target yang ingin dicapai dalam kegiatan ini adalah; pertama, Adanya pasokan aliran listrik secara mandiri yang dimiliki oleh kedua mitra. Kedua, Mitra memiliki keterampilan instalasi dan pengoperasian pembangkit listrik tenaga surya. Ketiga, Mitra memiliki keterampilan dalam pemeliharaan terhadap alat-alat pembangkit tenaga surya. Berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan dapat ditarik beberapa kesimpulan seperti berikut ini; (1). Kegiatan secara umum berhasil dilaksanakan dengan sukses dan lancar. (2). Mitra merasa sangat terbantu dengan adanya program IbM yang didanai oleh DIKTI. (3). Mitra telah memiliki sumber tenaga listrik untuk kebutuhan penerangan. (4). Mitra telah memahami dan dapat melakukan Instalasi, pengoperasian dan pemeliharaan pembangkit listrik tenaga surya.

Kata Kunci: PLTS, Sel Surya, Gili Raja

PENDAHULUAN

Pemakaian listrik nasional masih terfokus di Jawa - Bali atau sebesar 78% dari total pemakaian listrik nasional. Hal ini dikarenakan, sebanyak 68% konsumennya berada di pulau

Jawa-Bali (ESDMMag, 2012). Sehingga bagian Indonesia yang lain mendapatkan porsi yang lebih kecil, bahkan di daerah terluar atau terpencil seperti pulau-pulau kecil, masih banyak masyarakat yang belum menikmati

listrik. Salah satu contoh pulau yang belum mendapat aliran listrik dari PLN adalah Pulau Gili Raja. Koordinat Pulau Gili Raja terletak di 07013'10.774" LS dan 113046'40.345" BT. Posisi tersebut berada di sebelah selatan Sumenep Daratan dan perairan Selat Madura. Pulau ini berada di Kecamatan Giligenting Kabupaten Sumenep (<http://www.ppk-kp3k.kkp.go.id>).

Pulau ini terdiri dari empat desa dan luasnya sekitar 11.39 km². Masing-masing desa memiliki luas, Lombang 4.58 km², Jate 1.66 km², Banbaru 1.89 km² dan Banmaleng 3.26 km² (Direktorat Pendayagunaan Pulau-Pulau Kecil).

Jumlah kepala keluarga masyarakat Gili Raja pada tahun 2013 hampir mencapai empat ribu kepala keluarga. Sebaran jumlah kepala keluarga masing-masing desa adalah Lombang 1428, Jate 607, Banbaru 783 dan Banmaleng 1023 (BPS Kabupaten Sumenep, 2013). Masyarakat di Pulau ini belum dialiri listrik oleh PLN dari daratan Sumenep karena terkendala laut. Pasokan listrik dipulau ini menggunakan mesin diesel (genset) milik swasta, itupun tidak semuanya mendapat aliran listrik. Bagi warga yang tidak mampu membayar biaya listrik, harus menggunakan penerangan dari lampu tempel atau petromaks. Masyarakat pulau Gili Raja yang menggunakan listrik dari PLTD mengeluhkan mahalannya biaya bulanan yang harus dibayar. Mereka merasa menjadi sapi perahan pemilik PLTD. Dalam satu rumah tangga, beban biaya listrik mencapai Rp 270.000 hingga Rp 300.000 perbulan. Harga tersebut sudah diluar batas kewajaran bagi warga setempat, yang notabene berpenghasilan menengah kebawah. Bagi warga yang menggunakan pesawat Televisi (TV), perbulannya dikenakan tarif Rp 90.000, sementara untuk lampu penerangan ukuran 5 watt, warga di bebani biaya Rp 25 ribu perbulan. Listrik dari PLTD

tersebut hanya menyala dari jam 17.00 hingga jam 06.00 pagi hari (sumber: <http://portalmadura.com>).

Berdasarkan data meteorologi dari Stasiun Meteorologi Kelas III Kalianget Sumenep, Pulau Gili Raja memiliki potensi untuk menghasilkan energi listrik alternatif. Kondisi cuaca Pulau Gili Raja memiliki intensitas penyinaran matahari yang cukup bagus yaitu mencapai angka 95-100%. Dengan kondisi penyinaran matahari yang bagus pulau Gili Raja memiliki potensi untuk menghasilkan energi listrik alternatif. Energi listrik tersebut dapat diperoleh dari pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Pembangkit listrik tenaga surya adalah pembangkit listrik yang mengubah energi surya menjadi energi listrik. Selama ini masyarakat Gili Raja belum mengenal teknologi dan penggunaan listrik tenaga surya. Suhu udara di perairan pulau tersebut mencapai sekitar 26-31oC. Suhu rata-rata setiap bulan di perairan ini sekitar 28-29oC. Pada musim kemarau akan terjadi suhu tertinggi yaitu mencapai sekitar 33.6oC. Sementara itu, suhu minimum mencapai sekitar 25-27oC yang terjadi pada bulan Juli- Agustus. Pada saat musim penghujan yang terjadi pada sekitar Januari-Maret intensitas penyinaran matahari kisaran 60-70%. Perubahan suhu perlahan-lahan mengalami peningkatan seiring dengan pergantian ke musim kemarau. Pada bulan Juli-September merupakan puncak tingginya intensitas sinar matahari hingga angka 95-100% (<http://www.ppk-kp3k.kkp.go.id>).

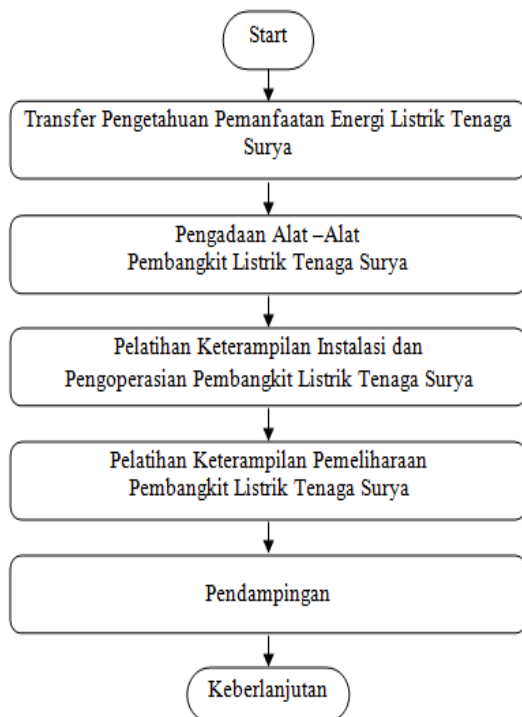
Berdasarkan permasalahan kedua mitra, maka melalui program transfer ilmu pengetahuan dan teknologi berbasis masyarakat (IbM) ini bertujuan sebagai berikut;

- 1) Memberikan pengetahuan tentang pemanfaatan energi listrik tenaga surya.

- 2) Memberikan pelatihan bagaimana membangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sederhana sebagai sumber pasokan aliran listrik secara mandiri pada mitra.
- 3) Memberikan keahlian dan keterampilan instalasi dan pengoperasian pembangkit listrik tenaga surya.
- 4) Memberikan keahlian dan keterampilan pemeliharaan teknologi pembangkit tenaga surya.
- 5) Memberikan pengetahuan tentang dampak adanya listrik terhadap pertumbuhan ekonomi masyarakat pulau Gili Raja.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan prioritas permasalahan mitra, maka perlu dirumuskan beberapa solusi agar permasalahan tersebut dapat diselesaikan. Solusi yang ditawarkan melalui kegiatan ini dirumuskan dalam beberapa tahapan. Tahapan tersebut ditunjukkan berupa urutan langkah penyelesaian seperti pada Gambar 1.



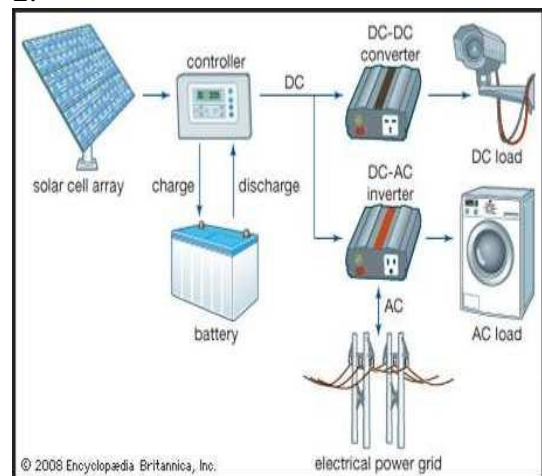
Gambar 1. Metode pelaksanaan kegiatan

1) Transfer Pengetahuan Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Surya

Pada tahap ini mitra akan diberikan pengetahuan pemanfaatan energi listrik tenaga surya serta pengetahuan tentang dampak terhadap pertumbuhan ekonomi. Kegiatan transfer pengetahuan diberikan dalam bentuk ceramah dan ada interaksi antara narasumber dan peserta (mitra). Kegiatan ini berupa tukar pengalaman antara narasumber dan peserta dan disajikan dalam forum sederhana menyesuaikan kondisi dan budaya daerah mitra.

2) Pengadaan Alat – Alat Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Pengadaann alat-alat ini dimaksudkan untuk pelatihan membangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) rumahan sehingga menghasilkan energi listrik secara mandiri. Energi listrik inilah nantinya yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan mitra. Secara sederhana sistem PLTS ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Sistem PLTS (Sumber: Encyclopedia Britannica)

3) Pelatihan Keterampilan Instalasi dan Pengoperasian PLTS

Pada tahap ini akan diberikan pelatihan melakukan instalasi masing-masing komponen pada sistem PLTS. Instalasi sistem PLTS secara umum sangat mudah

dan dapat dilakukan dalam satu hari oleh tenaga profesional. Pelatihan dimulai dari pengenalan, fungsi dan cara kerja masing-masing komponen. Pelatihan diberikan dalam bentuk Presentasi dan Tanya Jawab, praktek langsung sebuah studi kasus PLTS untuk rumah tangga.

4) Pelatihan Pemeliharaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Pada tahap ini akan dilakukan pelatihan pemeliharaan pembangkit listrik tenaga surya pada mitra. Pelatihan pemeliharaan ini dimaksudkan untuk menjaga sistem PLTS agar tidak cepat rusak atau tetap berfungsi sebagaimana mestinya. Pemeliharaan ini meliputi pemeliharaan panel surya, kontroller, sambungan kabel dan baterai. Pada umumnya panel surya tidak membutuhkan pemeliharaan yang rutin seperti genset. Genset umumnya diharuskan untuk dihidupkan satu kali seminggu, pemeriksaan oli, dan lain sebagainya. Pemeliharaan panel surya lebih mudah dan gampang. Pemeliharaan tersebut meliputi pembersihan berkala panel surya untuk tidak mengurangi penyerapan intensitas matahari. Kemudian mengatur letak dari panel surya supaya mendapatkan sinar matahari langsung dan tidak terhalangi objek (pohon, jemuran, bangunan, dll).

5) Pendampingan

Agar pengabdian berjalan sesuai dengan tujuan, maka perlu diadakn pendampingan terhadap mitra. Pendampingan dilakukan dalam kurun waktu tertentu sesuai jadwal sehingga mitra mampu secara mandiri. Pendampingan ini meliputi penggunaan pengoperasian dan pemeliharaan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya.

Pendampingan dilakukan langsung pada kedua mitra di pulau Gili Raja.

6) Keberlanjutan

Dengan berakhirnya program IbM, diharapkan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di pulau Gili Raja tidak berhenti disini saja. Kegiatan tersebut dapat dilakukan secara berkelanjutan misalnya dalam bentuk penempatan mahasiswa KKN dan sebagainya. Sehingga komunikasi antara mitra dan perguruan tinggi dapat berjalan secara terus menerus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan IbM pelatihan pemanfaatan teknologi listrik tenaga surya bagi kelompok masyarakat pulau Gili Raja telah menyelesaikan beberapa kegiatan berdasarkan metode kegiatan yang telah direncanakan. Hasil dari kegiatan-kegiatan tersebut adalah sebagai berikut;

1. Koordinasi Awal

Koordinasi awal dilakukan setelah kegiatan IbM dinyatakan diterima pendaan DIKTI. Kegiatan ini menyusun rencana dan membahas persiapan-persiapan yang akan dilakukan dalam rangkaian kegiatan IbM. Kegiatan ini dilaksanakann di desa Banmaleng tempat mitra pada tanggal 17 April 2016. Kegiatan ini dihadiri oleh masing-masing anggota kedua mitra. Indikator keberhasilan pencapaian kegiatan ini adalah kehadiran dari anggota masing-masing kedua mitra yang lengkap dan sangat antusias dalam mengikuti jalannya acara. Mitra sangat aktif menyampaikan masukan dalam forum. Indikator lain adalah adanya rencana kegiatan yang akan dilaksanakan baik dari segi waktu maupun tempat pelaksanaan kegiatan. Pelaksanaan kegiatan koordinasi awal ini ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Koordinasi awal dengan mitra

2. Transfer Pengetahuan Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Surya

Kegiatan transfer pengetahuan dilaksanakan pada tanggal 18 Juni 2016 bertempat di salah satu mitra di desa banmaleng. Kegiatan ini dihadiri oleh kedua mitra IbM. Materi diawali dengan pengetahuan dasar energi listrik tenaga surya kemudian dilanjutkan dengan pemanfaatan untuk berbagai bidang. Penyampaian materi disampaikan dengan cara ceramah kemudian dilanjutkan dengan tanya jawab. Indikator keberhasilan dari kegiatan kegiatan transfer pengetahuan pemanfaatan energi listrik tenaga surya dapat dilihat dari penilaian peserta melalui kuesioner yang diberikan setelah kegiatan. Nilai rata-rata yang diberikan adalah 6,38 dari skala penilaian 1 sampai 7. Indikator lain keberhasilan pencapaian kegiatan ini adalah kehadiran dari anggota masing-masing kedua mitra yang lengkap dan sangat antusias dalam mengikuti

jalannya acara. Pelaksanaan kegiatan transfer pengetahuan pemanfaatan energi listrik tenaga surya ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kegiatan transfer pengetahuan pemanfaatan energi listrik tenaga surya

3. Pengadaan Alat –Alat Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Kegiatan pengadaan alat-alat pembangkit listrik tenaga surya dimaksudkan sebagai alat penunjang untuk terlaksananya pelatihan instalasi, pengoperasian dan perawatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Selanjutnya alat tersebut diberikan kepada untuk digunakan sebagai sumber penerangan di rumah mitra. Daftar peralatan yang diadakan untuk penunjang kegiatan ditunjukkan pada Tabel 1. Indikator keberhasilan pencapaian kegiatan ini adalah tersedianya alat yang akan digunakan pada kegiatan pelatihan pelatihan instalasi, pengoperasian dan perawatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya.

Tabel 1. Daftar peralatan penunjang kegiatan

No	Nama Barang	Jumlah
1.	Panel surya GH Solar 50 WP	4
2.	Inverter Suoer 500 Watt	4
3.	Controllor PWM 10Amp	4
4.	Baterai MF SuperCharge 12V 65Ah	4
5.	Box SHS Besi Rakitan Indoor	4
6.	Braket dan Tiang Penyangga 1,5 M	4
7.	Panel surya GH Solar 50 WP	4
8.	Mika Kabel NYYHY 2x1,5	40
9.	Mika Kabel NYMHY 2x0,75	40
10.	Kabel Serabut 2x0,5	1
11.	Vitting Lampu	12

4. Pelatihan Instalasi dan Pengoperasian Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan pada tanggal 18 juni 2016 bertempat di salah satu rumah mitra. kegiatan pelatihan diawali dengan pengenalan masing-masing alat dan fungsinya. Setelah mengenal dan mengetahui masing-masing alat kemudian dilanjutkan dengan cara instalasi masing-masing alat. Kegiatan dilakukan dengan metode ceramah dan praktek secara langsung. Peserta langsung diberi peran untuk melakukan praktek secara langsung dan dibimbing oleh pemateri. Pelaksanaan kegiatan ini berjalan dengan sukses, hal ini dapat dilihat dari hasil penilaian peserta melalui kuesioner yang diberikan. Rata-rata penilaian yang diberikan adalah 6,63 dari skala penilaian 1 sampai 7. Indikator lain keberhasilan pencapaian kegiatan ini adalah kehadiran dari mitra yang lengkap dan sangat antusias dalam mengikuti pelatihan. Pelaksanaan kegiatan pelatihan instalasi dan pengoperasian pembangkit listrik tenaga surya ditunjukkan pada Gambar 5.

hal ini juga dilihat berdasarkan hasil penilaian peserta melalui kuesioner yang diberikan. Rata-rata penilaian yang diberikan adalah 6,67 dari skala penilaian 1 sampai 7. Pelaksanaan kegiatan pemeliharaan pembangkit listrik tenaga surya ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pelaksanaan pelatihan instalasi dan pengoperasian PLTS

5. Pelatihan Keterampilan Pemeliharaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan pada tanggal 19 juni 2016 dan bertempat di rumah mitra. Mitra telah menerima materi pengenalan bagian-bagian PLTS dan instalasinya. Kegiatan selanjutnya adalah pelatihan keterampilan pemeliharaan pembangkit listrik tenaga surya. Materi kegiatan ini bagaimana melakukan pemeliharaan panel surya, pemeliharaan baterai dan pemeliharaan lainnya. Kegiatan dilakukan dengan metode ceramah dan praktek secara langsung. Peserta langsung diberi peran untuk melakukan praktek secara langsung dan dibimbing oleh pemateri. Kegiatan ini juga telah dilaksanakan secara sukses,



Gambar 6. Pelaksanaan kegiatan pemeliharaan pembangkit listrik tenaga surya

6. Pendampingan

Kegiatan pendampingan dimaksudkan untuk memberikan pelayanan kepada mitra apabila ada permasalahan yang terjadi setelah pelatihan. Pendampingan dilakukan secara langsung dan tidak langsung. Pendampingan langsung dilakukan dengan cara mendatangi lokasi mitra berada. Sedangkan pendampingan tidak langsung dilakukan melalui media komunikasi telepon. Pendampingan dilakukan dengan cara konsultasi dan pemecahan masalah terkait permasalahan yang dialami mitra. Pendampingan dilaksanakan pada tanggal 15 -16 Oktober 2016. Kegiatan pendampingan di manfaatkan dengan baik oleh mitra. Kegiatan pendampingan ditunjukkan pada Gambar 6. Pada pendampingan juga diisi dengan beberapa contoh lain aplikasi dari solar sel. Salah satunya adalah digunakan untuk lampu darurat atau lampu senter. Alasan diambilnya contoh lampu senter karena pada malam hari mitra banyak menggunakan lampu senter untuk menerangi jalan ketika keluar rumah pada malam hari. Pada kesempatan ini juga memberikan penjelasan penggunaan dari lampu senter. Kemudian sebanyak sepuluh lampu senter yang digunakan sebagai pelatihan juga diberikan kepada mitra untuk dimanfaatkan.



Gambar 6. Kegiatan pendampingan

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan dapat ditarik beberapa kesimpulan seperti berikut ini; 1. Kegiatan secara umum berhasil dilaksanakan dengan sukses dan lancar. 2. Mitra merasa sangat terbantu dengan adanya program IbM yang didanai oleh DIKTI. 3. Mitra telah memiliki sumber tenaga listrik untuk kebutuhan penerangan. 4. Mitra telah memahami dan dapat melakukan Instalasi, pengoperasian dan pemeliharaan pembangkit listrik tenaga surya.

Saran

Adapun saran untuk kegiatan ini adalah perlunya pelatihan lebih mendalam tentang pemanfaatan listrik yang bersumber selain dari sinar matahari.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kabupaten Sumenep, 2013. Kecamatan Giligenting dalam Angka, BPS Kabupaten Sumenep, Sumenep.
- ESDMMAG, Media Komunikasi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Edisi Maret 2012
- http://www.ppk-p3k.kkp.go.id/direktori-pulau/index.php/public_c/pulau_info/4673, diakses tanggal 25 Pebruari 2015
- <http://portalmadura.com/warga-gili-raja-merasa-diperas-pengelola-pltd-3283>, diakses tanggal 2 April 2015 Stasiun Meteorologi Kelas III Kalianget