

IBM HYBRID ENERGI SUPPLY

Purwito, Agussalim

Abstrak :Desa Balawai (Mahalona) dan desa Buangin merupakan desa terpencil (desa transmigran), yang merupakan mitra kerja Ibm, berada di kecamatan Towuti kabupaten Luwu timur. Kedua desa tersebut sampai saat ini belum menikmati penerangan listrik, namun dari kajian kedua desa ini mempunyai potensi sumber energi terbarukan, seperti energi surya, angin, mikrohidro dan picohidro yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik. Agar potensi energi yang ada di dua desa ini dapat dimanfaatkan menjadi energi listrik, maka di desainlah suplay energi listrik *hybrid*. Energi listrik *hybrid* ini menggunakan energi yang ramah lingkungan, karena menggunakan perpaduan energi surya dan angin untuk menghasilkan listrik. Energi listrik yang dihasilkan oleh turbin angin dan *solar cell* diinputkan ke rangkaian *charger regulator*, output dari *charger regulator* digunakan untuk mengisi baterai (*accumulator*) kemudian dikonversi melalui *Inverter* menjadi tegangan 220 Volt AC. Transfer teknologi tepat guna yang diberikan kepada masyarakat dua desa ini dilengkapi dengan proses sosialisasi, penggunaan peralatan yang tepat, perawatan dan perbaikan dengan tujuan apabila rusak agar tidak hilang begitu saja ketika program Ibm berakhir. Monitoring dan evaluasi juga tetap dilakukan untuk melihat perkembangan kegunaan alat ini, baik dari sisi output, manfaat dan dampaknya pada masyarakat, sehingga kegunaan alat ini dapat dioptimalkan dalam jangka waktu lama dan diharapkan pula ada keberlanjutan program yang lebih luas dengan melibatkan Pemda, industri, sehingga kapasitas energi listriknya dapat ditingkatkan

Keywords : Supply, Hybrid Energy

PENDAHULUAN

Kabupaten Luwu Timur berada pada bagian timur propinsi Sulawesi selatan

Dan berbatasan dengan 6 kabupaten/kota lainnya, yaitu sebelah utara berbatasan dengan kabupaten Poso dan kabupaten Morowali. Disebelah timur berbatasan dengan kabupaten Konawe Utara. Di sebelah selatan berbatasan dengan kabupaten Kolaka Utara dan Teluk Bone, sedangkan dibagian barat berbatasan dengan kabupaten Luwu Utara.

Luas wilayah kabupaten Luwu Timur 6.944,88 Km² dan terbagi dalam 11 kecamatan dengan jumlah desa/kelurahan definitif sebanyak 101. Dan salah satunya adalah kecamatan Towuti dengan luas 15.252 Km² yang berpenduduk 82.226 jiwa.

Sesuai dengan kondisi daerah yang sebagian besar berupa dataran tinggi, dan hutan, dilalui beberapa sungai besar dan kecil maka secara garis besar penduduk kecamatan Towuti kabupaten Luwu

Purwito dan Agussalim adalah dosen Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10, Tamalanrea Makassar 90245

Timur, khususnya di desa Balawai dan Buangin dikelompokkan berdasarkan sumber mata pencaharian utama adalah : sebagian besar Petani sawah, kemudian, berkebun, penambang pasir, batu gunung, buruh bangunan, dan buruh tani.

Dikawasan ini bermukim 4 etnis, yaitu Toraja 55%, Rongkong 30%, Duri 10%, dan Bugis 5%. Penduduk mayoritas beragama islam, dikawasan ini terdapat 1 rice milling, dan sistem perdagangan sebagian besar menggunakan sistem barter. Fasilitas sosial terdapat 1 SD, 1 PUSTU, dan 2 buah mesjid. Pemasaran hasil produksi dapat dijual ke kota kecamatan dan tata letak perumahan warga dua desa ini mengikuti jalan.

Meskipun kabupaten Luwu Timur memiliki sumber energi listrik yang cukup besar karena adanya Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Larona, yang saat ini digunakan oleh PT. Inco, Tbk bukan berarti semua desa di daerah berjuluk Bumi Batara Guru ini telah menikmati penerangan.

Faktanya, sejumlah desa utamanya yang termasuk kategori desa terpencil sampai saat ini belum menikmati gemerlapnya penerangan listrik seperti desa-desa lainnya, misalnya dua desa mitra program Ibm ini, yaitu desa Balawai dan desa Buangin.

Belum adanya penerangan listrik dari PT. PLN ke desa-desa tersebut, karena desa tersebut merupakan desa terpencil jauh dari jaringan kabel PT. PLN, terbatasnya daya yang dimiliki oleh PT. PLN, terbatasnya dana/keuangan warga untuk membayar biaya sambungan listrik yang dianggap sangat mahal, sehingga untuk memenuhi kebutuhan

penerangan pada malam hari kedua warga desa tersebut mengandalkan lilin atau lampu pelita (templek). Hal ini sangat membebani warga karena mahalnya harga minyak tanah yaitu sekitar Rp15.000,-perliter. Apabila digunakan dua pelita untuk penerangan bisa sekitar 3 malam, sehingga sebulan dibutuhkan untuk penerangan saja membutuhkan biaya sebesar Rp 150.000,-

Penggunaan Genset tekendala dana/keuangan masyarakat yang rata-rata kurang mampu untuk membelinya, dan SDM yang belum mampu untuk melakukan perawatan dan perbaikan bila terjadi trouble pada genset, terlebih masalah kelistrikan sangat minim sekali pengetahuan dasar yang dimiliki masyarakat.

Dari berbagai hasil kajian identifikasi keadaan wilayah melalui kegiatan PRA (Participatory Rural Appraisal) dan pengumpulan data kedua desa dapat dipahami permasalahan dan potensi desa secara partisipatif. Berdasarkan kajian dan hasil pengamatan di lapangan, desa Balawai dan desa Buangin merupakan desa tertinggal, terpencil dan belum berlistrik, tetapi mempunyai potensi energi (sesuai kondisi geografis) air, surya, dan angin yang dapat dimanfaatkan menjadi sumber energi listrik pedesaan.

Target dan Luaran

Target luaran yang ingin dicapai dengan adanya kegiatan Ibm suplay energi

Listrik hybrid ini adalah sebagai berikut :

a. Mengisi kevakuman Pembinaan kepada pemuda dan masyarakat pada

desa Balawai dan desa Buangin kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur dengan *life skill* pemasangan instalasi, perawatan dan pemeliharaan, energi listrik hybrid

b. Kelompok pemuda dan masyarakat memiliki pengetahuan yang cukup tentang instalasi listrik dan termotivasi serta terprovokasi untuk bekerja dan berusaha dengan mandiri memberdayakan keahlian yang dimiliki. Dengan jalan ini remaja yang tidak memiliki semangat hidup lantaran pendanaan, maka pada akhirnya memiliki semangat.

c. Kelompok pemuda dan masyarakat menjadi terampil dan ahli dalam merawat dan memperbaiki peralatan listrik serta dapat mengatasi sendiri apabila terjadi *trouble* pada peralatan tersebut, sehingga ini bisa dijadikan bekal untuk menghasilkan pendapatan tambahan

d. Membentuk kelompok pemuda dan masyarakat menjadi mandiri dengan ketrampilan dan keahlian yang dimiliki, dapat pula menjadi peluang usaha baru bagi mereka yang tidak mempunyai pekerjaan tetap

e. Memberikan akses kepada kelompok pemuda dan masyarakat berupa peralatan kelistrikan untuk bisa merawat dan memperbaiki peralatan energi listrik hybrid agar bisa dioptimalkan pemakaiannya

f. Memberikan bantuan peralatan suplay energi listrik hybrid pada dua desa tersebut

Teknologi tepat guna (program Ibm) yang diberikan kepada masyarakat desa dilengkapi dengan proses sosialisasi, pemasangan instalasi, penggunaan peralatan yang tepat, perawatan dan perbaikan komponen energi listrik hybrid,

apabila terjadi trouble dapat diatasi, sehingga pemakaian alat tersebut dapat dioptimalkan.

METODE PELAKSANAAN

Rancangan program pelatihan yang dilakukan terkadang ditemukan ketidaksesuaian dengan kebutuhan, seringkali masyarakat membutuhkan keterampilan teknologi tepat guna yang sesuai dan mudah untuk mengelola sumber daya lokal yang ada, sedangkan teknologi yang diberikan sulit dipahami penggunaan dan perawatannya. Kegiatan peninjauan kebutuhan pelatihan perlu dilakukan sebelum pelaksanaan pelatihan untuk mendukung realisasi program I_bM ini. Transfer teknologi tepat guna yang diberikan kepada masyarakat desa dilengkapi dengan proses sosialisasi, penggunaan yang tepat, perawatan dan perbaikan, monitoring dan evaluasi juga tetap dilakukan untuk melihat perkembangan baik dari sisi output, manfaat dan dampaknya.

Kemampuan melakukan problem solving, memecahkan masalah adalah proses bagaimana semua pihak menerima jalan keluar yang ditawarkan, dalam hal ini terdapat seni bagaimana proses dialog yang baik berlangsung ketika proses mencari jawaban dari sebuah masalah, sampai akhirnya ditawarkan solusi yang diuraikan sebagai berikut:

Metode Pendekatan

Memberi pengetahuan dasar dan keterampilan tentang, pemasangan instalasi, cara perawatan dan perbaikan peralatan energi listrik hybrid (turbin angin, dan sel surya) kepada pemuda dan masyarakat desa Balawai dan desa Buangin Agar

kegiatan ini efektif, maka peserta dibagi dalam dua kelompok yang masing-masing terdiri dari 5 orang warga desa Balawai dan 5 orang warga desa Buangin. Pengetahuan keterampilan / *life skill* yang akan diberikan meliputi :

- Menjelaskan tentang dasar kelistrikan, meliputi arus, tegangan, daya, dan fungsi peralatan listrik yang ada di rumah tinggal, dan sadar akan bahaya listrik
- Menjelaskan cara pemasangan instalasi listrik, perawatan dan perbaikan peralatan listrik terutama masalah peralatan untuk suplay energi listrik
- Menjelaskan dan memperagakan cara penggunaan komponen perkakas energi listrik untuk turbin angin dan sel surya
- Menjelaskan dan memperagakan cara mencari *trouble*/kerusakan pada peralatan tersebut

Kelayakan Perguruan Tinggi Sumber Daya Manusia

Politeknik Negeri Ujung Pandang (PNUP) adalah salah satu institusi vokasi di Sulawesi Selatan yang memiliki Sumber Daya Manusia (SDM) dengan potensi skill yang baik sesuai dengan kompetensi setiap jurusan. Hal ini sangat mendukung semua kegiatan aplikatif yang bisa langsung dirasakan masyarakat.

Salah satunya adalah Program studi Teknik listrik, yang mempunyai staf pengajar 95% sudah magister dan didukung oleh tenaga laboran yang berpengalaman, serta ditunjang peralatan laboratorium dan bengkel yang layak dan memadai untuk digunakan. Berdasar data Hubungan Industri (HI) 2012, Pada dua tahun terakhir telah banyak

dilakukan antara lain mendapat mandat dari PLN yaitu, membuka kelas kerjasama dengan PLN untuk program Diploma tiga sampai sekarang, melakukan beberapa lomba, praktikum dan pelatihan di bidang kelistrikan, antara lain, lomba EIR, lomba LKS-SMK tingkat propinsi Sulawesi Selatan, instalasi Penerangan, Instalasi Tenaga, Instalasi Tegangan Menengah, PLC, *rewinding*, elektronika daya, sistem kontrol dan lain-lain. Adapun peserta praktikum dan pelatihan tersebut berasal dari berbagai sekolah dan perguruan tinggi yang berasal dari luar Sulawesi Selatan seperti, dari Papua , Maluku, Sulawesi Tenggara maupun dari Makassar sendiri. Selain itu Program studi teknik listrik telah menerima program Diploma empat mulai tahun 2010, juga mempunyai tenaga asesor dibidang kelistrikan, dan dipercaya oleh organisasi kelistrikan (IATKI) sebagai tempat uji kompetensi untuk memperoleh sertifikasi dibidang kelistrikan.

Life skill, desain dan sosialisasi yang akan dilakukan ini adalah merupakan salah satu bentuk pelaksanaan tridharma perguruan tinggi yang bersinergi dengan program IbM. Bentuk *life skill* dijabarkan dalam workshop pelatihan instalasi kelistrikan, perawatan dan perbaikan peralatan yang merupakan salah satu materi perkuliahan dari matakuliah Perawatan dan Perbaikan. Oleh karena itu Politeknik Negeri Ujung Pandang dipandang memiliki kelayakan dalam melaksanakan program IbM ini.

Sumber daya yang akan terlibat dalam kegiatan ini terdiri dari 1 orang staf pengajar yang berkompeten dibidang kelistrikan dan

kontrol, 1 orang staf pengajar yang berkompeten dibidang teknik tenaga listrik, serta 1 orang teknisi yang memiliki skill dalam bidang mesin listrik. Nama dan bidang keahlian pelaksana diuraikan sebagai berikut :

Sumber Daya Peralatan

Sumber daya peralatan di Politeknik Negeri Ujung Pandang khususnya di Program studi teknik listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang sangat lengkap dan mendukung kegiatan ipteks bagi masyarakat. Adapun sumber daya peralatan yang dimiliki antara lain: Laboratorium pengukuran dan elektronika, laboratorium mesin-mesin listrik, laboratorium sistem kontrol dan PLC. Laboratorium elektronika daya, laboratorium tegangan menengah, laboratorium motor-motor listrik, bengkel mekanik, bengkel instalasi rumah dan industri, bengkel tegangan menengah, bengkel catu daya, bengkel perawatan dan perbaikan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat IbM dilaksanakan pada tanggal 14 sampai dengan 18 Mei 2014 (ijin kegiatan terlampir). Dilaksanakan di dua desa, yaitu desa Buangin dan desa Balawai (Mahalona),. Dengan seijin Pak desa, kegiatan dilakukan pada rumah penduduk yang kurang mampu pada masing-masing desa.



Gambar 2. Perjalanan Dari Kabupaten Towuti Ke Lokasi Mitra IbM

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Spanduk Pelatihan IbM



Gambar 3. Lokasi Mitra IbM Desa Buangin

Pada Pelaksanaan Kegiatan IBM ini digunakan dua buah Suplay energi yaitu turbin angin dan solar cell sehingga apabila turbin angin tidak bekerja solar cell dapat membantu menghasilkan energi listrik sehingga energi yang dihasilkan dapat continue.



Gambar 4. Pengecekan Generator Dan penyambungan Pipa Galvanis 3"



Gambar 5. Pemasangan Turbin angin



Gambar 6a. Pemasangan Panel Surya



Gambar 6b. Pemasangan Panel Surya

Pada Pengukuran ini, dilakukan oleh warga setelah diberi petunjuk oleh pelaksana kegiatan Ibm Pengukuran hanya dilakukan 1 hari yaitu hari Kamis tanggal 15 Mei 2014, berikut hasil pengukuran:

Dari data pengukuran dapat terlihat tegangan dan arus keluaran yang dihasilkan turbin angin besar pada tengah malam. Hal ini menunjukkan energi angin besar pada saat tengah malam.

Pengukuran untuk Sel Surya dilakukan pada pukul 10.00 s/d 15.00 wita.

Hari / Tanggal : Jum'at, 16 Mei 2014, dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Tegangan dan Arus Keluaran Solar Cell

Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Keterangan
10.00	18	1,35	24,3	Cerah
10.30	18	1,35	24,3	Cerah
11.00	18	1,35	24,3	Cerah
11.30	18	1,35	24,3	Cerah
12.00	18	1,35	24,3	Cerah
13.00	18	1,30	23,4	Cerah
13.30	18	1,30	23,4	Cerah
14.00	17,5	1,25	21,87	Cerah
14.30	17,5	1,25	21,87	Cerah
15.00	17	1,25	21,25	Cerah

Tabel 2. Tegangan dan Arus Keluaran Charger Regulator

Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Keterangan
1	2	3	4	5
10.00	12	1,00	12	Cerah
10.30	12	1,00	12	Cerah
11.00	12	1,00	12	Cerah
11.30	12	1,00	12	Cerah
12.00	12	1,00	12	Cerah
1	2	3	4	5
13.00	12	1,00	12	Cerah
13.30	12	1,00	12	Cerah
14.00	12	0,90	10,8	Cerah
14.30	11,5	0,85	9,77	Cerah
15.00	11,5	0,80	9,2	Cerah

Pengukuran dengan menggunakan beban dilakukan selama 1 hari, yaitu dengan menggunakan 4 lampu.

Dari hasil Pengukuran tersebut, suplay energy hybrid angin dan surya dengan kapasitas 50 WP dengan baterai 12 Volt, 6 Ah diperkirakan dapat menyalakan lampu 5W pada dua rumah selama 3 jam pada malam hari

Pada Lokasi Mitra IBM, permasalahan pengukuran dianggap kurang lebih sama, sehingga pelaksana kegiatan memutuskan langsung untuk memasang Instalasi kelistrikan.



Gambar 7. Pemasangan Instalasi Kelistrikan

Dianjurkan penggunaan suplay energi hibrid ini, sebaiknya digunakan untuk penerangan rumah saja pada malam hari, tidak digunakan untuk peralatan elektronik maupun perkakas listrik yang mempunyai daya tinggi.

Pemeliharaan dan Perawatan perlu dilakukan terjadwal, untuk menjaga continuetas peralatan ini dalam memberikan supaly energi.

Rencana Tahapan Berikutnya

Setelah kegiatan ini selesai diharapkan bisa ditindak lajuti dengan kegiatan yang lebih luas untuk penyediaan tenaga listrik untuk rumah yang belum ada listriknya dengan melibatkan pemerintah daerah untuk ikut berpartisipasi dalam program Ipteks Bagi Wilayah (IbW), maupun industri melalui program CSR sehingga kapasitas daya terpasang sel surya maupun turbin angin bisa ditingkatkan.

KESIMPULANAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang dan di dua desa mitra kerja program Ibm Luwu Timur Sulawesi Selatan, dan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Pada Pelaksanaa Kegiatan IbM ini digunakan dua buah Suplay energi yaitu turbin angin dan solar cell sehingga apabila turbin angin tidak bekerja solar cell dapat membantu menghasilkan energi listrik sehingga

energi yang dihasilkan dapat continue.

Berdasarkan hasil pengukuran keluaran turbin angin dan sel surya menunjukkan kenaikan tegangan berbanding lurus dengan arus dan daya oleh karena tidak adanya beban yang dapat menghambat kenaikan arus sehingga semakin tinggi kecepatan angin dan semakin tinggi radiasi yang diterima oleh sel surya akan mempengaruhi kenaikan arus dan tegangan sehingga daya pun ikut naik.

Besarnya tegangan, arus serta daya pada pengukuran turbin angin dan sel surya ditentukan oleh kondisi kecepatan angin dan cuaca pada saat pengukuran. Dengan kata lain, kecepatan angin dan intensitas radiasi berpengaruh pada daya input turbin angin dan sel surya. Daya input dari turbin dan sel surya ini akan mempengaruhi tegangan dan arus yang dihasilkan.

B. Saran

Apabila energi listrik yang ingin dihasilkan lebih besar pembangkit listrik tenaga hybrid ini dapat ditambahkan lagi beberapa sel surya, turbin angin dengan menambah kapasitas penyimpanannya.

Apabila ingin memaksimalkan turbin angin yang telah dirancang dapat ditempatkan pada daerah yang memiliki kecepatan angin yang tinggi, misalnya daerah pantai.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan standar nasional (BSN), 2000. Tentang Perancangan Instalasi Listrik : Susunan Utama, Kendali, dan Pengaman, PUIL (Persyaratan umum instalasi Listrik) 2000, Jakarta.
- Herwin, 2011. Pembuatan Alat Pengujian Karakteristik Sel Surya Di Laboratorium Konversi Energi. Jurusan teknik mesin PNUP. Makassar
- Ibrahim, dkk, 2011. Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid, Teknik Elektro, PNUP, Makassar.
- Pabla, AS, dkk, 1986. Pembangkitan Energi Listrik, Erlangga, Jakarta
- [http://id.wikipedia.org/wiki/akumulat or](http://id.wikipedia.org/wiki/akumulat_or), (diakses tanggal 1 September 2012)
- <http://panelselsurya.blogspot.com/2009/11/cara-kerja-pembangkit-listrik-tenaga.html> (diakses tanggal 8 Oktober 2012)