

Catu Daya Listrik Mandiri Bertenaga Batere Untuk Suplai Tenaga Listrik Di Desa Gili Gede Indah

I.B.F. Citarsa*, I.N.W Satiawan, dan Supriono

* *Teknik Elektro, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62 Mataram*
Penulis Korespondensi Email : ferycitarsa@unram.ac.id

Article history: Received 28 Pebruari 2019 Revised 20 Maret 2019 Accepted 27 Maret 2019

ABSTRAK

Salah satu daerah di kabupaten Lobar yang belum teraliri listrik dari PLN adalah Pulau Gili Gede. Untuk mengatasi persoalan yang dihadapi oleh masyarakat di Desa Gili Gede Indah, berkaitan dengan masalah ketersediaan tenaga listrik, diusulkan pembuatan suatu catu daya listrik mandiri. Catu daya ini terdiri dari batere, serta alat konversi daya listrik DC – AC (inverter) yang nantinya dapat dipergunakan untuk merubah sumber daya DC (baterai) tegangan rendah 12- 24 V menjadi sumber daya AC tegangan 220 V. Tim pelaksana telah melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan memberikan penyuluhan penggunaan sekaligus serah terima catu daya mandiri bertenaga batere kepada mitra pelaksana sehingga mitra pelaksana dapat memahami prinsip kerja dan cara penggunaan peralatan tersebut di atas dengan baik. Dengan menggunakan catu daya mandiri bertenaga batere, ternyata dapat menunjang kegiatan masyarakat yang membutuhkan layanan tenaga listrik sehingga dapat meningkatkan kinerja dan produktivitas mereka.

Kata kunci : Gili Gede, catu daya listrik mandiri, batere

ABSTRACT

One area in Western Lombok District that has not been electrified by PLN is The Gili Gede Island. To overcome the problems faced by the community in Gili Gede Indah Village, with regard to the problem of the availability of electricity, it is proposed to make an independent electric power supply. This power supply consists of batteries, as well as DC - AC electric power conversion devices (inverter) which can later be used to change the DC (battery) power source 12-24 V into a 220 V AC power source. The implementing team has carried out community service activities by providing counseling on the use and handover of independent battery-powered power supply to implementing partners so that they can understand the working principle and how to use the equipment properly. By using the independent battery-powered power supply, it can support the activities of people who need electric power services so they can improve their working performance and productivity.

Keywords: Gili Gede, independent power supply, battery

PENDAHULUAN

Menteri ESDM Ignasius Jonan mengatakan pada akhir 2017 rasio elektrifikasi sudah mencapai 95,3%. Angka itu melebihi target yang telah ditetapkan sebesar 92,75% (Sugianto, 2018). Rasio elektrifikasi adalah perbandingan antara jumlah penduduk yang telah mendapat listrik dengan total jumlah penduduk di suatu wilayah. Untuk tahun ini pemerintah menargetkan rasio elektrifikasi mencapai 97,5%. Target itu diyakini bisa tercapai jika PT PLN bisa bekerja menghadirkan listrik di pelosok dengan baik. Sementara untuk mencapai target rasio elektrifikasi 99,9% di akhir 2019 pemerintah akan membantu PLN menerangi 400 ribu rumah di daerah sangat terpencil. Menurutnyanya hingga saat ini ada 2.500 desa yang masih belum tersentuh listrik. Belum lagi ada 8.000 desa yang baru sebagian wilayahnya bisa menikmati listrik (Sugianto, 2018). Rasio elektrifikasi (RE) NTB pada 2017 sebesar 85,10%. Angka ini melampaui target yang dipatok sebesar 80,10%. Tahun sebelumnya, PLN NTB baru mampu merealisasikan RE sebesar 77,68%. General Manager PLN Area NTB Mukhtar mengatakan, tahun 2017 pulau Lombok telah memiliki RE sebesar 83,68%, sementara pulau Sumbawa memiliki RE sebesar 88,92%.

Awalnya oleh pemerintah, pada tahun 2020, PLN Area NTB ditargetkan merealisasikan RE sebesar 92,75 persen. Namun ingin dipercepat, PLN Area NTB targetkan tahun 2020, rasio elektrifikasi di Provinsi NTB sudah mencapai 100 persen. Mukhtar menjelaskan peningkatan rasio elektrifikasi ini didorong dengan adanya program listrik desa (lisdas), seperti yang dilakukan di Pulau Bajo, Manggalewa, Kabupaten Dompu dan Dusun Jeringo, Pringgabaya, Kabupaten Lombok Timur (Septarini, 2018).

Berdasarkan data, Rasio Elektrifikasi (RE) paling rendah di NTB adalah Kabupaten Lombok Barat (Lobar) dengan capaian 63,64 persen. Sedangkan Rasio Elektrifikasi (RE) paling tinggi adalah Kota Mataram dengan capaian 100 persen. Terdapat beberapa kendala yang dihadapi terkait minimnya masyarakat yang menggunakan listrik di Lobar. Pertama, sebaran penduduk di Lobar umumnya terpencar-pencar. Sedangkan pembangunan jaringan oleh PLN umumnya akan dipusatkan terlebih dahulu di wilayah yang komunitasnya banyak (Anonim, 2018).

Salah satu daerah di kabupaten Lobar yang belum teraliri listrik dari PLN adalah Pulau Gili Gede. Pulau Gili Gede berada pada posisi koordinat geografis 8° 44' 18.016" Lintang Selatan 115° 53' 12.041" Bujur Timur, dengan luas pulau ± 317 Ha. Pulau Gili Gede adalah pulau terbesar yang dimiliki Kabupaten Lombok Barat. Batas wilayah Pulau Gili Gede pada bagian sebelah utara berbatasan dengan Selat Lombok, di bagian selatan berbatasan dengan Laut Desa Pelangan, di barat berbatasan dengan Laut Desa Batu Putih dan untuk bagian timur berbatasan dengan Laut Desa Sakoteng Barat.

Di Pulau ini terdapat 5 dusun, yaitu Dusun Gendang Siang, Dusun Labuan Cenit, Dusun Orong Bukang, Dusun Tanjungan dan Dusun Gili Gede. Pulau Gili Gede masuk dalam status kawasan Desa Kepulauan, untuk status kepemilikan pulau adalah milik hak ulayat atau adat, hanya saja ada sekitar 4 titik wilayah pulau yang dimiliki oleh pihak swasta juga asing yang dijadikan resort. Tetapi ini menguntungkan warga karena beberapa warga yang menjadi pegawai resort tersebut. Secara administrasi Pulau Gili Gede terletak di Desa Gili Gede Indah, Kecamatan Sekotong Tengah, Kabupaten Lombok Barat, Propinsi Nusa Tenggara Barat. Jumlah penduduk Pulau Gili Gede 1380 jiwa dari ± 438 kepala keluarga dengan persentase perempuan lebih banyak. Untuk mata pencaharian penduduk lebih banyak sebagai nelayan tangkap sekitar 80% dan nelayan budidaya 20%. Ada terdapat 5 kelompok nelayan di Pulau Gili Gede (BPMBD Provinsi NTB, 2018).

Masyarakat di sana masih menghadapi beberapa kendala dalam penyediaan kebutuhan primer, seperti ketersediaan air bersih, keterbatasan tenaga listrik dan masalah telekomunikasi. Saat ini untuk ketersediaan kebutuhan tenaga listrik dipenuhi dengan mengandalkan genset dengan kapasitas sangat terbatas yang dibiayai dari iuran warga. Genset ini digunakan untuk melayani kebutuhan listrik masyarakat hanya dari jam 18.00 – 24.00 WITA dan hanya mampu mencatu beban kurang lebih 100 Watt per rumah tangga. Sementara pada pagi hari sampai sore hari masyarakat tidak dapat menikmati layanan tenaga listrik. Hal ini tentunya akan menjadi persoalan bagi masyarakat apabila mereka membutuhkan layanan tenaga listrik pada saat pagi sampai sore hari, misalnya: untuk mengisi batere handphone, menyalakan peralatan elektronik (televisi, radio) untuk kebutuhan aksesibilitas informasi, kegiatan administrasi desa atau kegiatan sosial masyarakat desa lainnya.

Untuk mengatasi persoalan yang dihadapi oleh masyarakat di Desa Gili Gede Indah, berkaitan dengan masalah ketersediaan tenaga listrik, diusulkan pembuatan suatu catu daya listrik mandiri. Catu daya ini terdiri dari batere, serta alat konversi daya listrik DC – AC (inverter) yang nantinya dapat dipergunakan untuk merubah sumber daya DC (baterai/aki) tegangan rendah 12- 24 V menjadi sumber daya AC tegangan 220 V. Aki/baterai dapat diisi (*charge*) dengan menggunakan sebagian kecil daya disuplai oleh genset pada saat malam hari (dari jam 18.00 – 24.00 WITA) untuk selanjutnya dapat digunakan pada pagi sampai dengan sore hari. Catu daya ini dapat dipasang di rumah salah seorang warga (mitra) untuk menunjang kegiatan masyarakat di sekitarnya yang membutuhkan tenaga listrik pada siang hari.

Salah satu bagian dari dari catu daya mandiri ini yaitu inverter merupakan salah satu focus bidang penelitian dari anggota pelaksana pengabdian pada masyarakat ini yang tergabung dalam kelompok riset Power Electronics and Motor Drives Research Group (Kelompok Riset Elektronika Daya dan Kendali Motor Listrik). Adapun hasil penelitian yang akan didiseminisikan dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah hasil penelitian kelompok riset tentang inverter tipe multilevel Cascaded H-Bridge satu fasa.

Kelompok riset ini telah merealisasikan pembuatan inverter multilevel Cascaded H-Bridge (CHB) satu fasa menggunakan teknik modulasi carrier-based PWM, yaitu teknik modulasi multicarrier phase-shifted dan level-shifted, dimana sinyal pulsa dibangkitkan menggunakan Arduino Mega 2560. Inverter multilevel Cascaded H-Bridge (CHB) adalah salah satu inverter multilevel jenis jembatan yang disusun secara bertingkat. Topologi inverter ini banyak digunakan karena kelebihan yang dimiliki diantaranya bentuk gelombang tegangan yang lebih mendekati sinusoidal atau menghasilkan distorsi harmonisa yang kecil, dan dapat mencatu aplikasi daya tinggi (Citarsa, 2016).

METODE

Metode yang dilakukan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Gili Gede Indah, Kecamatan Sekotong Tengah, Kabupaten Lombok Barat, Propinsi Nusa Tenggara Barat ini terdiri dari tiga tahapan, antara lain:

a. Tahap persiapan

1. Survey awal kebutuhan tenaga listrik dari mitra.
2. Perhitungan kapasitas catu daya listrik mandiri untuk menyesuaikan dengan kebutuhan tenaga listrik dari mitra.
3. Perancangan catu daya listrik mandiri.
4. Perhitungan jenis dan banyak alat dan bahan yang diperlukan untuk pembuatan catu daya listrik mandiri.

b. Tahap pelaksanaan

1. Pembelian alat dan bahan yang diperlukan untuk pembuatan catu daya listrik mandiri.
2. Perakitan catu daya listrik mandiri.
3. Pengujian catu daya listrik mandiri
4. Penyuluhan tentang prinsip kerja dan cara penggunaan catu daya listrik mandiri
5. Serah terima sekaligus pemasangan catu daya listrik mandiri pada lokasi mitra.

c. Tahap evaluasi

1. Kunjungan lapangan untuk mengetahui hasil penggunaan catu daya listrik mandiri pada mitra dengan cara wawancara dan observasi langsung pada mitra pelaksana.
2. Pembuatan laporan kegiatan pengabdian pada masyarakat ini.

HASIL

Hasil yang diperoleh dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Gili Gede Indah, Kecamatan Sekotong Tengah, Kabupaten Lombok Barat, Propinsi Nusa Tenggara Barat ini terdiri dari tiga tahapan hasil, antara lain: tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi.

Tahap Persiapan

Tahap ini dimulai dengan mengunjungi mitra untuk melakukan survey awal kebutuhan tenaga listrik dari mitra. Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan oleh tim pelaksana, diperoleh informasi bahwa umumnya kebutuhan daya listrik untuk rumah tangga pada pagi sampai dengan siang/sore hari tidak terpenuhi karena genset sebagai sumber daya listrik utama di desa ini hanya dinyalakan pada sore sampai dengan tengah malam, dari jam 18.00 sampai 24.00 wita. Kebutuhan tenaga listrik pada siang hari antara lain untuk mensuplai:

1. Mencharge hp.
2. Menyalakan peralatan listrik untuk kegiatan administrasi di kantor desa.
3. Menyalakan televisi pada acara-acara penting/menarik, seperti: berita, siaran langsung sepak bola, dll.
4. Menyalakan pengeras suara pada mesjid saat masuk waktu ibadah.

Tahap pelaksanaan

Tahapan ini dimulai dengan pembelian bahan pembuatan catu daya mandiri sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan pembuatan catu daya mandiri

No.	Nama Bahan	Jumlah	Satuan
1.	Baterai 12 V 7 Ah	5	Buah
2.	Pendingin (Heat Sink)	2	Buah
3.	Acrylic 1 m ²	1	Buah
4.	Power Mosfet + IC	1	Set
5.	Trafo CT 10 A	2	Buah
6.	Trafo CT 2 A	2	Buah
7.	Lampu tenaga surya	20	Buah
8.	Batu potong + mata bor	1	Set
9.	Besi siku + baut	1	Set

Setelah semua bahan lengkap maka tahap selanjutnya adalah pembuatan catu daya mandiri dengan tahapan :

1. Perancangan rangkaian elektronika inverter, alat charger baterai dan baterai.
2. Pembuatan rangkaian elektronika inverter, alat charger baterai dan baterai.
3. Pembuatan inverter.
4. Pembuatan alat charger baterai
5. Pembuatan box wadah rangkaian inverter, alat charger baterai dan baterai menggunakan besi, akrilik, baut.
6. Memasukkan rangkaian inverter, alat charger baterai dan baterai ke dalam box.
7. Pembuatan terminal-terminal pada box wadah rangkaian inverter, alat charger baterai dan baterai.
8. Uji coba peralatan catu daya mandiri.
9. Pengukuran nilai-nilai dihasilkan catu daya mandiri.



Gambar 1. Pembuatan dan pengujian catu daya mandiri bertenaga batere



Gambar 2. Bagian 1 catu daya mandiri yaitu baterai



Gambar 3. Bagian 2 catu daya mandiri yaitu alat charger baterai



Gambar 4. Bagian 3 catu daya mandiri yaitu inverter

Rangkaian catu daya mandiri ini terdiri dari beberapa bagian utama antara lain:

1. Alat charger bater sebagai alat pencharge batere/accu.
2. Batere/accu 12 V 7 Ah sebagai penyimpan daya listrik dalam bentuk tegangan DC
3. Inverter sebagai pengkonversi tegangan DC 12 V menjadi AC 220 V.
4. Filter sebagai alat perbaikan bentuk tegangan AC
5. Mikrokontroller sebagai pengatur proses dari keseluruhan rangkaian
6. Display sebagai media penampil besaran listrik rangkaian.
7. Terminal sebagai media penghubung antara tegangan keluaran rangkaian dengan beban listrik pihak pengguna.



Gambar 5. Tim memberi penyuluhan mengenai prinsip kerja catu daya mandiri bertenaga batere

Tahap selanjutnya adalah serah terima peralatan disertai peragaan cara penggunaan catu daya listrik mandiri pada lokasi mitra. Kegiatan selanjutnya adalah tim pelaksana memberi penyuluhan mengenai prinsip kerja catu daya mandiri bertenaga batere. Dilanjutkan dengan tanya jawab dengan mitra pelaksana mengenai prinsip kerja peralatan yang dibawa.

Setelah mitra pelaksana dapat memahami prinsip kerja dan cara penggunaan peralatan tersebut di atas dengan baik maka kegiatan selanjutnya adalah acara serah terima catu daya mandiri bertenaga batere untuk dapat digunakan di kantor desa. Dilanjutkan dengan pemasangan catu daya mandiri bertenaga batere di lokasi pemasangan yaitu di kantor desa untuk nantinya dapat digunakan untuk kepentingan kegiatan desa.



Gambar 6. Serah terima catu daya mandiri

Tahap evaluasi

Untuk tahap terakhir yaitu evaluasi dilaksanakan dengan kunjungan lapangan untuk mengetahui hasil penggunaan catu daya mandiri bertenaga batere. Dilakukan wawancara kepada mitra mengenai penggunaan peralatan tersebut. Diperoleh hasil evaluasi bahwa mitra pelaksana telah dapat memanfaatkan catu daya mandiri bertenaga batere yang diterima dari tim pelaksana untuk membantu pelaksanaan kegiatan administrasi kantor desa atau kegiatan masyarakat lainnya sehingga dapat meningkatkan kinerja dan produktivitas perangkat dan warga desa. Manfaat lainnya adalah kegiatan ini dapat meningkatkan rasio elektrifikasi dari masyarakat NTB pada khususnya, dan nasional pada umumnya serta dapat menambah pengetahuan masyarakat tentang teknologi saat ini yang dapat membantu kemajuan terkait dengan bidang usaha yang mereka lakukan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat kali ini adalah sebagai berikut: Tim pelaksana yang beranggotakan staf pengajar Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram telah melaksanakan kegiatan pengabdian kepada mitra pelaksana yaitu masyarakat di Desa Gili Gede Indah, Kecamatan Sekotong Tengah, Kabupaten Lombok Barat. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan berupa pembuatan, penyuluhan mengenai prinsip kerja dan cara penggunaan, serta serah terima peralatan catu daya mandiri bertenaga batere kepada mitra pelaksana. Berdasar hasil evaluasi diketahui bahwa mitra pelaksana telah dapat memanfaatkan catu daya mandiri bertenaga batere yang diterima dari tim pelaksana untuk membantu pelaksanaan kegiatan administrasi kantor desa atau kegiatan masyarakat lainnya sehingga dapat meningkatkan kinerja dan produktivitas perangkat dan warga desa

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis menyampaikan terima kasih kepada LPPM Unram dan warga Desa Gili Gede Indah, Kecamatan Sekotong Tengah, Kabupaten Lombok Barat.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim.,2018,suarantb.com/news/2017/04/05/28642/Rasio.Elektrifikasi.Lobar.Terendah.d
i.NTB, diakses tanggal 27 April 2018

BPMBD Provinsi NTB, 2016, *bentek_lombokutara*. <http://bpmpd.ntbprov.go.id>, Diakses :
16 April 2018

Citarsa, I.B.F., dkk., 2016, Performance Analysis Of Cascaded H-Bridge Multilevel Inverter Using Mixed Switching Frequency With Various Dc-Link Voltages,” in *Proceeding of ICET4SD Yogyakarta. IOP Conf. Series; Materials Science and Engineering 105 (2016)012003*.

Sugianto D., 2018, finance.detik.com/energy/d-3901209/jonan-kejar-rasio-elektrifikasi-tembus-99-tahun-depan, diakses 27 April 2018

Septarini E.C., 2018, kabar24.bisnis.com/read/20180122/78/729150/rasio-elektifikasi-ntb-2017-melampaui-target, diakses 27 April 2018