



APLIKASI GENERATOR HYDROELEKTRIK TURBIN DENGAN MEMANFAATKAN INSTALASI SALURAN AIR RUMAH TANGGA DI DESA TEMAJUK KABUPATEN SAMBAS

Dwi Harjono¹, Irman¹, Ruskardi¹, Latifah¹

¹Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Pontianak

Email Author : dwi_hrjn@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pemanfaatan pembangkit listrik yang bersumber dari energi air di pedesaan pada saat ini berkembang cukup pesat didukung oleh sumber energi air yang melimpah. Namun pembangkit listrik yang sudah ada masih tergolong mahal untuk masyarakat di desa, sehingga diperlukan sebuah pembangkit listrik yang murah dan bersifat portabel. Kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat ini untuk mengaplikasikan pemanfaatan pembangkit listrik skala kecil berupa generator listrik mini yang dipasang pada instalasi saluran air rumah tangga di desa Temajuk Kabupaten Sambas. Generator listrik mini ini merupakan turbin air yang dapat mengubah tenaga air menjadi tenaga listrik dan menghasilkan daya sebesar 10 watt dengan tegangan sebesar 12 volt yang cocok digunakan pada wilayah dengan tenaga air alam dan kran air rumah tangga yang bertekanan dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti lampu penerangan, kipas angin, radio, pengecasan HP dan lain-lain. Selain itu dalam kegiatan PPM ini juga dilakukan penyuluhan tentang perawatan dan perbaikan instalasi listriknya. Hasil dari kegiatan PPM ini berupa terpasangnya sebanyak 8 unit generator mini lengkap dengan instalasi lampu penerangannya, sehingga cukup memberikan manfaat pada rumah-rumah untuk penerangan di halaman depan rumah. Pembangkit listrik portabel ini dapat dirakit dengan mudah menggunakan bahan dan peralatan yang banyak tersedia dipasaran. Daya yang dapat dibangkitkan sebesar 10 watt per unit instalasi.

Kata kunci: Pembangkit listrik, Generator Mini, Tenaga Air Alam, Lampu

Abstract

Utilization of power plants sourced from water energy in rural areas is currently growing quite rapidly, supported by abundant sources of water energy. However, the existing power plants are still relatively expensive for the people in the village, so a cheap and portable power plant is needed. This Community Service activity is to apply the use of small-scale power plants in the form of mini electric generators that are installed in household plumbing installations in the village of Temajuk, Sambas Regency. This mini electric generator is a water turbine that can convert hydropower into electric power and produce 10 watts of power with a voltage of 12 volts which is suitable for use in areas with natural water power and pressurized household faucets and can be used for various purposes such as lighting, lighting, fan, radio, cell phone charging etc. In addition, in this PPM activity, counseling was also carried out on the maintenance and repair of electrical installations. The results of this PPM activity are the installation of as many as 8 units of mini generator complete with lighting installations, so that it is sufficient to provide benefits to houses for lighting in the front yard of the house. This portable power plant can be assembled easily using materials and equipment that are widely available in the market. The power that can be generated is 10 watts per unit of installation.

Keywords: Power Plant, Mini Generator, Natural Hydro Power, Lamp

PENDAHULUAN

Temajuk merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas Provinsi Kalimantan Barat dan berbatasan langsung dengan negara Malaysia. Temajuk memiliki luas

wilayah lebih kurang 20.000,4 m² dan dihuni sekitar 2.232 orang penduduk. Akan tetapi daerah ini masih tergolong sebagai desa yang terisolir dikarenakan akses informasi ke desa Temajuk sangat terbatas, sarana prasarana jalan juga belum memadai .



Gambar 1. Lokasi Desa Temajuk

Kebutuhan energi listrik masyarakat desa Temajuk khususnya dusun Maludin saat ini dilayani oleh Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) yang dibangun oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Sambas dan hanya melayani beberapa unit rumah saja dengan daya sambung 200 watt per rumah (hanya untuk lampu penerangan). Biaya perawatan dan operasional PLTMH dibebankan kepada pengguna dengan membayar iuran setiap bulannya. Keterbatasan kapasitas PLTMH menyebabkan masih banyak masyarakat di dusun Maludin belum mendapat energi listrik.

Dusun Maludin desa Temajuk memiliki sumber air yang selalu tersedia sepanjang tahun. Menurut data dari Bappeda Kabupaten Sambas, debit air sungai Maludin yang bersumber dari gunung Melano di desa Temajuk adalah 10 liter/detik dimusim kemarau. Sedangkan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tim peneliti Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Untan Pontianak tentang Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) Paloh Kabupaten Sambas, debit aliran air sungai terendah adalah 21, 76 m³/detik. Dengan demikian potensi sumber daya air di sungai maludin cukup menjamin, termasuk kontinuitas aliran air ke rumah-rumah penduduk.

Keterbatasan kapasitas PLTMH menyebabkan masih banyak masyarakat dusun Maludin desa Temajuk yang belum mendapatkan aliran listrik. Sedangkan potensi air dari sungai Maludin cukup

tersedia jika dimanfaatkan untuk pembuatan PLTMH dengan kapasitas yang lebih besar, hanya saja pembangunan PLTMH dengan kapasitas yang besar memerlukan biaya yang besar juga.. Selain itu masyarakat desa Temajuk masih tergolong kedalam masyarakat yang kurang hingga tidak mampu.

Desa Temajuk memiliki sumber air yang cukup berlimpah, dimana sebagian besar masyarakat desa telah memanfaatkan sumber air tersebut secara gratis untuk kebutuhan sehari-hari melalui instalasi saluran air ke setiap rumah tangga dengan debit aliran air yang cukup deras dan dapat mengalir terus-menerus. Akan tetapi masih banyak rumah-rumah belum mendapat aliran listrik.

Berdasarkan masalah yang telah dikemukakan di atas tim PPM mempunyai pemikiran bagaimana memanfaatkan aliran air ke rumah-rumah yang debit alirannya cukup deras sebagai penggerak turbin mini untuk memutar generator sehingga dapat menghasilkan energi listrik dengan biaya yang murah.

Sistem yang diterapkan dalam mengatasi permasalahan di atas adalah dengan mengaplikasikan Generator Hydroelectric Turbin (Generator Mini) sebagai pembangkit listrik, dan bersifat portable. dengan spesifikasi :

1. Output voltage : 12 V (regulated)
2. Output Current : 220 mA
3. Inlet Size : 20 mm (OD)
4. Outlet Size : 20 mm (OD)
5. Insulation resistanse 10 M Ω
6. Maximum pressure outlet : 1,2 Mpa
7. Starting water pressure : 0,05 Mpa.

Adapun tujuan yang akan dicapai dari pelaksanaan PPM di desa Temajuk Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas adalah untuk mengaplikasikan Generator Hydroelectric Turbin (Generator Listrik Mini) dengan memanfaatkan instalasi saluran air rumah tangga sebagai sumber energi listrik skala kecil. Sedangkan manfaat yang dapat dicapai dari kegiatan ini adalah dapat membantu masyarakat yang kurang mampu dalam hal pengadaan sumber energi listrik skala kecil yang dapat digunakan dan dimanfaatkan oleh masyarakat untuk lampu penerangan, kipas angin, radio dan charger HP.

METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat (PPM) yang dilaksanakan di desa Temajuk oleh tim pelaksana dari Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Pontianak berupa:

1. Pemasangan 8 unit generator mini lengkap dengan instalasi listriknya berupa lampu penerangan menggunakan lampu LED.
2. Penyuluhan teknis kepada pengelola/ operator secara garis besar tentang upaya pemeliharaan/perawatan terhadap generator mini serta instalasinya.

Khalayak Sasaran

Khalayak sasaran dari kegiatan ini adalah masyarakat setempat yaitu masyarakat dusun Maludi desa Temajuk, yang merupakan bagian dari sistem atau sebagai penerima manfaat, serta masyarakat desa Temajuk umumnya yang tertarik

Waktu dan Tempat

1. Melakukan perakitan generator mini dilakukan di Bengkel Prodi Listrik, sebanyak 2 unit (8 unit dari yang akan dilaksanakan) mulai 9 – 11 September 2020.
2. Setelah melakukan perakitan generator mini sebanyak 2 unit, tim PPM melakukan pengujian lapangan yang dilaksanakan pada tanggal 17 – 19 September 2020. Hasil pengujian yang dilakukan memperlihatkan bahwa debit air yang mengalir melalui saluran pipa ke rumah-rumah penduduk cukup untuk menggerakkan turbin mini generator. Hal ini ditunjukkan dengan dapat menyalanya lampu LED 5W secara normal.
3. Melakukan perakitan kembali generator mini sebanyak 6 unit.
4. Melakukan pemasangan 6 unit generator mini di lokasi yang dilaksanakan pada tanggal 6 – 8 Nopember 2020.

PEMBAHASAN

Berdasarkan survey dan investigasi yang dilakukan, debit air yang mengalir pada beberapa rumah penduduk di dusun Maludin, cukup memenuhi syarat untuk memutar turbin Generator Mini. Hal ini ditunjukkan dengan hasil pengukuran tegangan keluaran generator yaitu 12 volt dan cukup mampu untuk menyalakan lampu LED 5 watt.

Untuk itu dilakukan perakitan sebanyak 8 unit untuk dipasang pada pelaksanaan PPM. Perakitan Generator Mini dilakukan di Bengkel Listrik Prodi Teknik Listrik.



Gambar 2. Perakitan generator mini.

Setelah selesai dilakukan perakitan, generator mini siap untuk dipasang di lokasi. Sebelum dilakukan pemasangan di lokasi, terlebih dahulu dilakukan perakitan lampu yang nantinya akan dipasang langsung bersamaan dengan generator mini, sebagai lampu penerangan.



Gambar 3. Perakitan generator mini dan lampu

Setelah selesai dilakukannya perakitan, kemudian melakukan pemasangan instalasi pemipaan saluran air dan instalasi listrik.



Gambar 4. Pemasangan instalasi pipa dan generator mini.



Running-test dilakukan untuk memeriksa secara rinci apakah generator mini yang dipasang dapat menghasilkan tegangan keluaran 12 V. Selain dengan melakukan pengukuran juga dengan melihat nyala lampu yang menjadi beban dari generator.

Generator mini yang digunakan disini adalah generator DC 12V dengan daya keluaran 10W dengan beban lampu 5W. Tegangan keluaran generator bergantung pada kecepatan aliran air. Kecepatan aliran air berubah-ubah, hal ini disebabkan pemipaan instalasi air di lokasi belum sempurna, masih banyak kebocoran-kebocoran. Akan tetapi aliran air yang berubah-ubah tersebut tidak begitu berpengaruh banyak terhadap tegangan keluaran generator yang dalam hal ini terlihat dari nyalanya lampu.

Kelemahan dari generator mini ini adalah daya yang dibangkitkan masih sangat kecil. Untuk meningkatkan daya agar lebih dapat digunakan dan dimanfaatkan secara maksimal, dapat dilakukan dengan memasang beberapa buah generator mini.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan PPM yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan :

1. Generator mini yang dipasang pada rumah penduduk dalam kegiatan PPM dapat menyalakan lampu LED hingga 10 watt.
2. Tegangan keluaran generator mini yang dipasang pada setiap rumah tidaklah sama, bergantung pada debit air yang mengalir ke rumah tersebut.

Saran

Untuk dapat memanfaatkan generator mini dengan daya yang lebih besar lagi, dapat dilakukan dengan memparalel beberapa buah generator mini, khususnya pada rumah penduduk yang aliran airnya cukup deras.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada:

1. Politeknik Negeri Pontianak yang telah membiayai kegiatan ini.
2. Unit Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat (UPPM) Polnep yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan.

3. Kepala Desa Temajuk Kecamatan Paloh kabupaten Sambas yang telah berpartisipasi dan mendukung kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Biro Pusat Statistik, 2009, “Kabupaten Sambas Dalam Angka”, Sambas, BPS Pemerintah Kabupaten Sambas.
- C.Z. Estetika, 2016, “Investigasi Teknis Elektrikal-Mekanikal PLTMH Temajuk Kabupaten Sambas” Pontianak.
- P. Van Harten; Ir. E. Setiawan, 1986, “Instalasi Listrik Arus Kuat I”, Binacipta, Bandung.
- PT. Wahana Pengembangan Usaha, 2011, “Laporan Resume Pembentukan Komite Pengembangan dan Pengelolaan, PLTMH Dusun Sadap Desa Menua Sadap Kecamatan Embalo Hulu Kabupaten Kapuas Hulu”, GIZ, Bandung.
- Siswoyo, 2008, “Teknik Listrik Industri Jilid 3”, Jakarta, Departemen Pendidikan