

## OPTIMALISASI PEMANFAATAN PEMBANGKIT LISTRIK MIKROHIDRO ALIRAN IRIGASI

Muhammad Anshar<sup>1</sup>, Sonong  
Dosen Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang

### ABSTRACT

This activity is conducted to optimize the potential utilization of irrigation flow as a source of micro hydro power generation. In the utilization of irrigation flow potential as a source of energy, it is important to note that it should not interfere with and harm the irrigation user. Some problems that often occur, namely not optimal mikrohidro in generating electrical energy, especially at night, so that people feel disturbed activities, especially at night. The method used for handling the problem is the system repair and replacement of the generator on mikrohidro by choosing the generator according to the same generator specification. In addition, mikrohidro management is improved by providing mikrohidro management skills training simply and division of tasks of mikrohidro user group members. The method of handling bookkeeping on partners is done by giving a simple bookkeeping example. The results obtained are mikrohidro can function optimally in providing electrical energy for the user. Thus, the community feels the benefits to the community partnership program. Based on the results of the implementation of activities, it can be concluded that the activities of community service is very useful with the replacement generator so that the community (Partners) can use electrical energy optimally. Based on the various benefits obtained, it is expected that there are similar activities at locations that have not been reached by PLN electricity especially in areas of mountains that have mikrohidro potential.

**Keywords:** *Generator, Electricity, Mikrohidro, Irrigation flow.*

### 1. PENDAHULUAN

Desa Pallawa merupakan salah satu desa di Kabupaten Bone yang terletak di daerah perbatasan Kabupaten Bone dan Kabupaten Soppeng. Desa tersebut termasuk salah satu daerah yang terpencil berada di bawah lembah antara dua gunung. Daerah tersebut berada sekitar 40 km dari kota Kabupaten Soppeng, sekitar 60 km dari kota Kabupaten Bone dan sekitar 130 km dari Makassar. Sebelum Tahun 2014, masyarakat desa tersebut masih belum terjangkau listrik PLN karena terletak di bawah kaki gunung. Sebelum ada Mikrohidro tahun 2010, penerangan yang digunakan masyarakat di daerah tersebut umumnya menggunakan lampu minyak tanah, hanya sebagian kecil masyarakat yang mampu menggunakan genset.

Kelebihan yang dimiliki daerah tersebut yaitu terdapat bendungan Unyi untuk pengairan sawah di Kabupaten Soppeng. Aliran pengairan tersebut melintasi sebagian pemukiman masyarakat di Desa Pallawa atau sekitar 40 rumah tangga. Pengairan tersebut merupakan potensi Mikrohidro untuk pembangkit listrik skala mikro. Pada Tahun 2010, kerjasama antara Politeknik Negeri Ujung pandang dan Masyarakat membangun Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro dengan kapasitas 10 kW yang dapat melayani sekitar 27 rumah tangga (KK) yang berada disekitar Mikrohidro. Mikrohidro tersebut mulai beroperasi pada bulan Juni 2010 dengan pemanfaatan utama yaitu listrik untuk penerangan dan keperluan rumah tangga lainnya, seperti untuk kegiatan sosial dan kebutuhan *home industry* seperti pertukangan kayu dan perbengkelan.

Mikrohidro tersebut selain dimanfaatkan oleh masyarakat, juga digunakan oleh mahasiswa untuk praktek energy terbarukan (mikrohidro) terutama masasiswa Teknik Konversi Energi dan Teknik Pembangkit Energi setiap semester, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.

<sup>1</sup> Korespondensi: E-mail:m.anshar@yahoo.com, sonong@yahoo.com



Gambar 1. Tampak Power House Mikrohidro yang dimanfaatkan mahasiswa dan masyarakat di desa Pallawa, Kabupaten Bone.

Selama Mikrohidro tersebut beroperasi, masyarakat memperoleh banyak manfaat dan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Terjadi perbaikan kondisi masyarakat secara signifikan dalam seluruh aktivitas dalam rumah tangga. Masyarakat sudah menggunakan listrik penerangan sehingga anak sekolah termotivasi belajar setiap malam, masyarakat dapat meningkatkan wawasan, dan menikmati hiburan serta informasi melalui siaran televisi. Selain itu mereka bisa menggunakan kulkas, dan berbagai keperluan rumah tangga lainnya yang menggunakan energi listrik.

Pemanfaatan potensi aliran irigasi sebagai sumber pembangkit listrik mikrohidro memberikan manfaat ganda karena selain memanfaatkan air untuk pengairan, juga memanfaatkan potensi air untuk menghasilkan listrik melalui pembangkit mikrohidro. Hal yang penting yang harus diperhatikan oleh kedua kelompok pengguna yaitu harus saling menguntungkan dan tidak ada pihak yang terganggu. Pihak pengelola irigasi tidak keberatan dengan adanya pemanfaatan aliran irigasi untuk mikrohidro, yang penting fungsi utama aliran irigasi untuk mengairi sawah tidak terganggu.

Berdasarkan informasi dan keluhan dari masyarakat, ada beberapa masalah yang sering terjadi, yaitu cahaya balon lampu tidak terang bahkan balon sering berkedip-kedip pada malam hari dan peralatan listrik dalam rumah tangga banyak yang tidak berfungsi secara normal. Dengan demikian masyarakat merasakan terganggu aktivitasnya terutama pada malam hari. Masyarakat menyadari bahwa mikrohidro tersebut mengalami gangguan sehingga tidak bisa menghasilkan listrik dengan baik sebagaimana biasanya. Namun masyarakat tidak mampu berbuat untuk memberikan solusi karena keterbatasan pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan finansial dalam mengatasi masalah tersebut. Selain itu, tidak ada masyarakat yang bertanggung jawab penuh melakukan perawatan dan perbaikan apabila terjadi gangguan. Sumber dana untuk pemeliharaan dan perbaikan juga menjadi kendala utama karena keterbatasan kemampuan pendapatan masyarakat.

Sejak awal Mikrohidro beroperasi pada Tahun 2010 mampu melayani beban pemakaian sebanyak 27 rumah tangga dan sebuah masjid dengan kapasitas maksimum 10 kW. Selama beroperasi sekitar tujuh tahun, mikrohidro mengalami penurunan kemampuan mensuplai daya kepada pengguna. Berdasarkan hasil analisis Tim pelaksana program kemitraan masyarakat, diketahui bahwa salah satu penyebab utama turunnya kemampuan mikrohidro yakni adanya gangguan pada generator sehingga daya listrik yang dihasilkan tidak optimal sebagaimana biasanya. Alternatif yang harus dilakukan adalah melakukan perbaikan sistem mikrohidro terutama melakukan penggantian generator sehingga sistem mikrohidro dapat berfungsi melayani kebutuhan daya listrik yang diperlukan oleh pelanggan.

Permasalahan lain timbul karena belum terbentuknya struktur organisasi yang permanen yang mengurus Mikrohidro sehingga tidak jelas siapa yang bertanggung jawab memperbaiki dan membiayai kalau ada kerusakan. Juga belum ada sumber pendanaan Mikrohidro setiap bulan untuk biaya operasional, biaya pemeliharaan, dan biaya perbaikan. Alternatif yang harus dilakukan adalah membantu kelompok pengguna mikrohidro membentuk organisasi pengelola mikrohidro dan sekaligus menetapkan yuran bulanan pengguna untuk dana pemeliharaan dan perbaikan mikrohidro apabila ada gangguan.

Struktur organisasi Pengurus Mikrohidro disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat dan kepentingan untuk pengelolaan mikrohidro. Tujuan adanya pengurus adalah agar PLTMH teratur pemeliharaannya baik secara administrasi dan keuangan maupun secara teknis. Pengurus bertanggung jawab kepada masyarakat dan masyarakat adalah pengawas kerja pengurus. Penetapan pengurus dilaksanakan pada awal pembangunan

mikrohidro. Masyarakat sebagai penentu siapa warga masyarakat yang akan ditetapkan sebagai pengurus (Dave R. Willy Umboh dan Harry Suryahadi, 2013).

Harapan selanjutnya dengan tersedianya energi listrik secara kontinyu tanpa ada gangguan, masyarakat dapat memanfaatkan listrik untuk meningkatkan perekonomian dan kesejahteraannya melalui pengembangan industri rumah tangga (home industry) berbasis listrik dengan penerapan teknologi tepat guna. Demikian pula diharapkan dapat meningkatkan tingkat pendidikan dan prestasi belajar bagi anak usia sekolah dengan adanya sarana penerangan untuk belajar pada malam hari.

## **2. METODE PELAKSANAAN**

Mengacu pada permasalahan prioritas yang telah dirumuskan, maka metode yang ditawarkan untuk penanganan masalah tersebut adalah perbaikan sistem dan penggantian generator pada mikrohidro dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Pemilihan generator yang sesuai dengan spesifikasi generator yang akan diganti.
- b. Membuka generator yang rusak dan akan diganti..
- c. Memasang generator baru .
- d. Melakukan uji kinerja generator baru.
- e. Melakukan pelatihan pengoperasian kepada operator.

Untuk penanganan masalah perbaikan manajemen penangan Mikrohidro dilakukan dengan memberikan pelatihan keterampilan pengelolaan Mikrohidro yang mengacu pada pelatihan yang telah dikembangkan oleh Nurdiyanto (2006) tentang pelatihan manajemen Mikrohidro secara sederhana dan pembagian tugas anggota kelompok pengguna Mikrohidro. Metode penanganan manajemen mikrohidro, dilakukan sebagai berikut:

- a. Pelatihan pembuatan struktur organisasi secara sederhana dan uraian tugas anggota kelompok.
- b. Memberikan pelatihan/penyuluhan tentang cara pengelolaan Mikrohidro sebagai suatu organisasi.
- c. Penyuluhan tentang pentingnya menjalin kerjasama antar sesama anggota masyarakat pengguna dalam rangka pemanfaatan dan pemeliharaan unit Mikrohidro secara optimal.

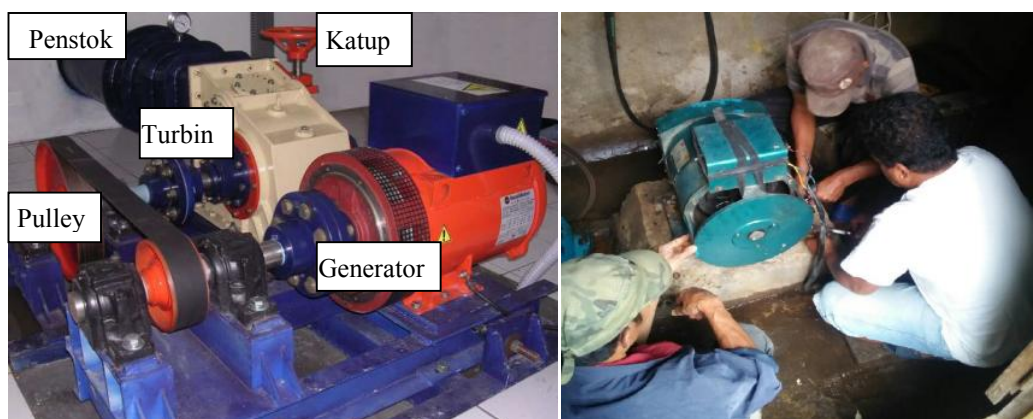
Metode penanganan pembukuan pada mitra dilakukan berdasarkan yang telah diterapkan dan dikembangkan oleh Ahmad Gozali (2013) tentang cara membuat pembukuan sederhana dan pembukuan UKM (Sasongko, C., 2008). Aplikasi metode tersebut dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Menyiapkan/menyusun model pembukuan yang sederhana berdasarkan referensi tersebut.
- b. Melakukan pelatihan dan penyuluhan tentang cara membuat pembukuan sederhana dan pentingnya pembukuan.
- c. Memberikan contoh pembukuan yang sederhana sesuai prinsip akuntansi.
- d. Memberikan bimbingan membuat pembukuan berdasarkan pemasukan dan pengeluaran.
- e. Memberikan contoh bagaimana cara membuat laporan keuangan yang diperlukan.

Dalam upaya memaksimalkan partisipasi Mitra dalam kegiatan kemitraan masyarakat ini, maka dari awal kegiatan Mitra dilibatkan agar mereka dapat menyerap Ipteks yang diberikan dan dapat mentransfer kepada anggota masyarakat lain. Selain itu diharapkan dapat menumbuhkan rasa memiliki dan ikut bertanggung jawab terhadap pemanfaatan Ipteks yang diberikan dan bertanggung jawab terhadap kelangsungan program IbM yang diperoleh.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Program kemitraan masyarakat yang telah dilakukan pada mitra pengguna listrik Mikrohidro. Perbaikan dan pemasangan generator telah dirasakan manfaatnya oleh masyarakat Desa Pallawa, Kecamatan Tellu Limpo, Kabupaten Bone. Peralatan tersebut merupakan komponen penting dalam mikrohidro dalam menghasilkan energi listrik. Konstruksi dan tata letak pemasangan generator diperlihatkan pada Gambar berikut.



Gambar 3. Gambar Konstruksi Layout Generator pada system Mikrohidro.

Penyerahan dan pemasangan generator dihadiri oleh kepala desa setempat serta beberapa anggota masyarakat pengguna mikrohidro. Penyerahan alat tersebut disambut gembira oleh kepala desa dan masyarakat setempat karena selain mengurangi beban financial yang mereka harus keluarkan untuk biaya pemeliharaan juga berfungsinya kembali mikrohidro secara optimal melayani kebutuhan energy listrik pelanggan sebagaimana mestinya.

Hal yang penting dalam kegiatan ini adalah memberikan penjelasan cara pengoperasian dan pemeliharaan generator agar dapat bertahan lama. Penjelasan ini terutama diberikan kepada anggota mitra, khusus bertugas sebagai operator yang bertanggungjawab penuh terhadap pengoperasian dan pemeliharaan mikrohidro secara keseluruhan. Seluruh rangkaian kegiatan ini juga ikut disaksikan oleh Kepala Desa dan tokoh masyarakat setempat.

Selanjutnya, tim pelaksana memberikan penyuluhan tentang pentingnya membuat struktur organisasi yang sederhana dan uraian tugas yang jelas dari masing-masing anggota sehingga masyarakat pengguna listrik mengetahui tugasnya masing-masing. Hal ini penting supaya dapat mempercepat penanganan kalau ada gangguan yang terjadi ataupun keluhan-keluhan yang terkait dengan pemanfaatan listrik tenaga mikrohidro tersebut. Dengan demikian akan terjalin kerjasama yang baik antara anggota masyarakat khususnya masyarakat pengguna listrik tenaga mikrohidro.

Pada kegiatan ini dilakukan penyuluhan tentang pembukuan dan pengelolaan keuangan mikrohidro secara baik dan sederhana. Hal ini sangat membantu dalam menjaga kepercayaan antar anggota masyarakat dan pihak pengelola. Pembukuan dan pengelolaan keuangan yang baik merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan untuk menjaga kepercayaan masyarakat terhadap yuran bulan yang dikumpulkan. Yuran bulanan yang dikumpulkan sangat berguna untuk membiayai keperluan perawatan alat dan untuk membeli komponen-komponen yang rusak. Jadi dengan adanya transparansi pengelolaan keuangan maka hal-hal yang tidak diinginkan bisa dihindari. Ini juga memberikan efek kenyamanan pada masyarakat pengguna mikrohidro. Untuk mempermudah proses pembukuan mitra, tim pelaksana menyerahkan beberapa buku keuangan sederhana yang bisa langsung dipakai oleh pengelola dalam mencatat laporan keuangan mikrohidro.

Demikianlah uraian hasil kegiatan yang telah dilakukan oleh tim pengabdian dalam rangka melakukan salah satu tugas Tri Dharma Perguruan Tinggi, yaitu pada kegiatan program penerapan Ipteks bagi masyarakat pengguna listrik tenaga mikrohidro di Desa Pallawa, Kabupaten Bone.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat tentang pengguna Mikrohidro di Desa Pallawa, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat sangat bermanfaat dengan adanya penggantian generator sehingga masyarakat (Mitra) bisa menggunakan energy listrik secara normal dengan berfungsinya generator mikrohidro sebagai komponen utama dalam menghasilkan listrik.
2. Pengetahuan dan keterampilan masyarakat mitra bertambah dalam melakukan perawatan dan perbaikan gangguan atau kerusakan yang terjadi pada mikrohidro.
3. Mikrohidro dapat beroperasi secara optimal dalam mensuplay energy listrik, sehingga kebutuhan energy

listrik bagi Mitra dan masyarakat dapat terpenuhi sebagaimana mestinya.

4. Menghasilkan artikel ilmiah yang dipublikasikan pada jurnal ilmiah nasional.
5. Perbaiki manajemen pengelolaan dan organisasi ikut memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam hal penyelesaian masalah terkait pemanfaatan listrik tenaga Mikrohidro.

Berdasar pada berbagai manfaat yang diperoleh, maka diharapkan ada kegiatan lanjutan yang bisa ikut membantu masyarakat dalam menangani teknologi yang terkait dengan pemanfaatan mikrohidro. Diharapkan pula ada kegiatan serupa pada lokasi-lokasi yang belum terjangkau oleh aliran listrik PLN yang tentu saja memiliki potensi mikrohidro

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Gozali, 2013. *Cara Membuat Pembukuan Sederhana pada UKM*. <http://www.perencanakeuangan.com/files/pembukansederhana.html> [accessed 25.3.2013]
- Anya P. Damastuti, 1997. Pembangkit listrik tenaga mikrohidro. Teknologi Pedesaan.
- Busono, 1992. *Panduan Pembuatan Program dan Rangkaian Mikrokontroler MC68705U3*.
- Dorf Richard C, 1993. *Electrical Engineering Handbook*, CRC Press Inc.
- Nurdiyanto, 2006. *Pelatihan Manajemen Usaha Kecil KMW Jateng*. <http://www.p2kp.org/wartadetil.asp?mid=1325&catid=2&> [accessed 20.4.2013].
- Microchip, 1993. *User's Guide*, Microchip Technology, Inc.
- Micrichip, 1993. Data Sheet P1C16F84, <http://microchip.com/Parent Tab P1C16 F84A Dvice.html> (12 Juli 2000).
- Microchip, 1993. *Data Sheet P1C16CXX*, Microchip Technology, Inc.
- Dave R. Willy Umboh dan Harry Suryahadi. 2013. *Pengelolaan Pembangkit Mikrohidro*. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan
- Pemerintah Daerah Provinsi Sulawesi Selatan, 2000, *Program Pembangunan Daerah (Propeda) Sul-Sel Tahun 2001-2005*.
- Sasongko, C., 2008. *Pembukuan UKM*. <http://www.slideshare.net/iraf50/pembukuan-ukm> [accessed 21.03.2013].
- Yusvika Amalia, Pitojo Tri Juwono, Prima Hadi Wicaksono. 2012. *Studi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (Pltmh) Di Sungai Juju Desa Muwun Kabupaten Murung Raya Provinsi Kalimantan Tengah*. Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang.
- Sentanu, 2013. *Pembangkit Litrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)*. Assosiasi Hidro Bandung.

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi atas kepercayaan dan alokasi dana yang diberikan untuk melaksanakan kegiatan Program Kemitraan Masyarakat melalui Unit Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (UPPM) Politeknik Negeri Ujung Pandang Tahun 2017.