

PENERAPAN TEKNOLOGI PENGOPERASIAN, PERAWATAN DAN PELATIHAN MIKRO HIDRO DI DESA. KARANG SUKO KECAMATAN PAGELARAN KABUPATEN MALANG

Muhammad Irfan¹, Machmud Effendy², Ali Mokhtar³, Suwignyo⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang

Email : ¹Irfan_tsd@yahoo.com, ²machmudeffendy@yahoo.com, ³alimokhtar011@gmail.com, ⁴wignyo_08@yahoo.com

ABSTRAK

Micro hydro power plant (MHPP) Sumber Maron located in the village of Karanguko, districts Pagelaran, Malang district. It has been in operation since 2011. Sustainability Mikro Hidro Power (MHP) system depends on many things , one of them is a good way of operation and proper maintenance. The main problem is the unavailability of operators who are able to overcome with disturbances and maintain of MHP system . The purpose of science and technology program activities for the community is to produce the human resources were able to operate , maintain and overcome the slight disturbance in the MHP system. Methods of science and technology program for community activities was carried out by using PRA (Participatory Rapid Appraisal) , which is a method that is both empowering and Bottom - up Participatory Approach , by doing workshops and practice . The material of the workshop is the introduction of the MHP system, the components of MHP, on how to operate , maintain all the resources MHP correctly , how to cope with distraction MHP, and health and safety. The results of this activity is the availability of human resources having appropriate skills standards , start from the basic principles operate , maintain and how to resolve the problem if there is interference on all the resources at MHP.

Keywords: MHPP, PRA, Science and Technology

PENDAHULUAN

Sumber Maron merupakan sebuah sumber air yang berada di Desa Karanguko yang digunakan untuk pengairan sawah dan air bersih untuk masyarakat sekitar Desa Karanguko. Saat ini penduduk yang sudah terpasang aliran air 1150 KK, masih ada 3903 KK di Desa Karanguko, Desa Sukosari, Desa Panggungrejo, Desa Gondanglegi Kulon dan Perumahan Kanjuruhan yang belum terlayani air bersih karena keterbatasan kapasitas pompa air dan jaringan air bersih. Sedangkan potensi air Sumber Maron masih cukup besar untuk dikembangkan melalui PLTMH dengan debit (Q) 0,70 m³/det dan tinggi jatuh total (H) 9,00 m. Saat ini BPAB (Badan Pengelola Air Bersih) & sumber Maron bekerja sama dengan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang telah menyelesaikan proses pembangunan PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro) yang didahului dengan kegiatan studi kelayakan pada tahun 2009, kemudian pembuatan DED (*Detail Engineering Design*) pada tahun 2010 . Dengan selesainya pembangunan PLTMH di Desa Karanguko, pihak pengelola tidak lagi tergantung listrik dari PLN, dengan demikian Desa Karanguko

Kecamatan Pagelaran Kabupaten Malang sudah menjadi desa mandiri dalam hal energi.

Sumber daya pada pembangkit listrik tenaga mikrohidro di bagi menjadi 3 bagian utama yaitu bangunan sipil, mekanikal dan elektrikal. Kemampuan pengelola dan operator untuk menjalankan pengelolaan, mengoperasikan dan memelihara PLTMH sangat penting.

Kelestarian sebuah PLTMH tergantung pada banyak hal. Salah satunya adalah pengoperasian dan perawatan yang baik. Pengoperasian dan perawatan yang baik akan menjamin operasi yang lancar sehingga akan menghasilkan listrik dengan kualitas yang baik. Dalam operasional sebuah PLTMH sangat perlu untuk mengetahui mengenai hal-hal dasar yang terkait dengan tata cara pengoperasian, perawatan dan perbaikan sistem secara menyeluruh. Hal ini diperlukan untuk dapat mengatasi masalah yang mungkin timbul serta perawatan sistem PLTMH secara mandiri oleh operator yang ditugaskan, untuk menjaga keandalan dan kesinambungan operasional pembangkit maka petunjuk operasional PLTMH harus dimiliki, serta peralatan-peralatan penunjang yang diperlukan juga harus ada.

Setelah pihak pengelola BPAB & S Sumber Maron diberi teknologi mikrohidro agar PLTMH ini bisa bekerja dengan baik dan berumur panjang maka dua kelompok warga Dusun Krajan dan Dusun Adiluwih perlu diberi pemahaman tentang bagaimana cara mengoperasikan, merawat dan mengatasi gangguan (*troubleshooting*) pada PLTMH.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam kegiatan ini adalah sampel alat – alat PLTMH untuk pengelolaan dan pengoperasian PLTMH.

Metode kegiatan program ipteks bagi masyarakat ini dilaksanakan dengan menggunakan metode PRA (*Participatory Rapid Appraisal*), yakni metode pemberdayaan yang bersifat Partisipatif dan *Bottom-up Approach*, yaitu dengan melakukan pelatihan dan praktek baik dilakukan di dalam kelas maupun di lapangan/luar. Adapun materi dibagi menjadi 2 bagian utama, yaitu bagian pertama membahas yang bersifat umum yang berisi pengenalan sistem dan komponen-komponen PLTMH, bagian kedua yang bersifat khusus yang berisi tentang bagaimana cara mengoperasikan, merawat semua sumber daya PLTMH secara benar, bagaimana cara mengatasi gangguan jika terjadi *troubleshooting* pada sistem PLTMH. Sedangkan bagian khusus yang terakhir membahas tentang kesehatan dan keselamatan kerja. Adapun rincian materi pada masing-masing bagian tercantum pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut.

Tabel 1. Materi Umum

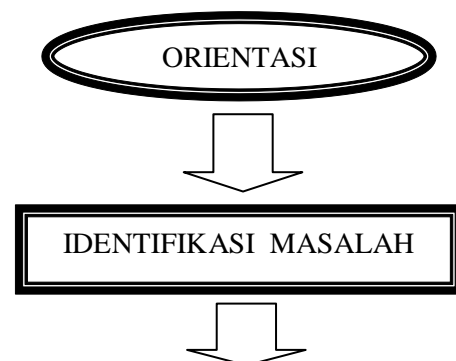
No.	MATERI UMUM	BENTUK KEGIATAN
A. Pengenalan PLTMH		
1	Sejarah PLTMH	Teori
2.	Prinsip Kerja PLTMH	Teori
3.	Pemanfaatan PLTMH	Teori
B. Komponen PLTMH		
1.	Komponen Sipil	
	- Bendung Pengalihan (<i>Diversion Weir</i>)	Teori
	- Saluran Pemasukan (<i>Intake</i>)	
	- Bak Pengendap (<i>Sand Trap</i>)	Teori
	- Saluran Pembawa (<i>Head Race Channel</i>)	Teori
	- Saluran Pelimpah (<i>Spillway</i>)	Teori
	- Bak Penenang (<i>Forebay</i>)	
	- Saringan	Teori

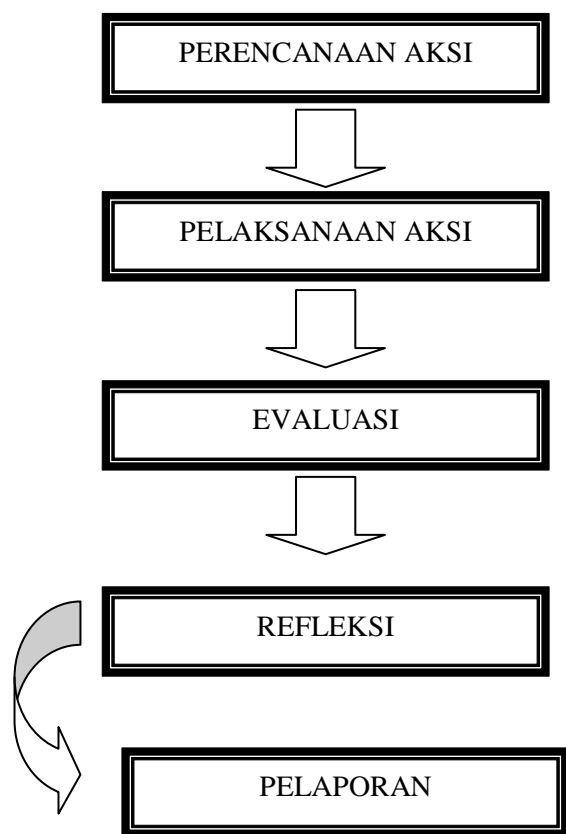
	- Pipa Pesat (<i>Penstok</i>)	Teori
	- Rumah Pembangkit (<i>Power House</i>)	Teori
	- Saluran Pembuang (<i>Tailrace Channel</i>)	Teori
2.	Komponen Mekanik	
	- Turbin	Teori
	- Generator	Teori
3.	Komponen Elektrik	
	- Kontrol Panel	Teori
	- Jaringan Listrik	Teori

Tabel 2. Materi Khusus

No	MATERI UMUM	BENTUK KEGIATAN
A. Operasi		
1	Operasi Pembangkit	
	- Pemeriksaan sebelum operasi	Teori dan Praktek
	- Pengoperasian	
	- Peran operator selama operasi normal	Teori dan Praktek
	- Menghentikan pembangkit	Teori dan Praktek
2.	Operasional darurat	
	- Banjir, Gempa, Kekeringan	Teori dan Praktek
B. Perawatan		
1.	Bangunan Sipil	
	- Bendungan dan Intake	Teori dan Praktek
	- Bak Pengendap	Teori dan Praktek
	- Saluran Pembawa	Teori dan Praktek
	- Bak Penenang dan Pipa Pesat	Teori dan Praktek
	- Rumah Pembangkit	Teori dan Praktek
2.	Mekanikal	
	- Turbin dan Generator Elektrikal	Teori dan Praktek
	- Kontrol Panel	Teori dan Praktek
	- Jaringan Listrik	Teori dan Praktek
C. Pengenalan dan Penanganan Gangguan		
	- Peralatan Mekanik	Teori dan Praktek
	- Peralatan Elektrik	Teori dan Praktek
D. Kesehatan dan Keselamatan Kerja		
	- Struktur Sipil	Teori dan Praktek
	- Rumah Pembangkit	Teori dan Praktek

Adapun gambaran umum kegiatan ini seperti pada Gambar 1 berikut :





Gambar 1. Tahapan Kegiatan Program Ipteks bagi Masyarakat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil diskusi dengan kelompok warga Dusun Krajan dan Dusun Adiluwih didapat persoalan-persoalan yang harus diselesaikan diantaranya :

- Belum adanya petunjuk pengoperasian dan perawatan rutin PLTMH
- Belum adanya peralatan test putaran turbin
- Belum adanya peralatan Las yang portable
- Belum adanya peralatan test tegangan dan arus.
- Belum adanya peralatan test temperatur bearing atau bantalan.

Dalam operasional sebuah PLTMH sangat perlu untuk mengetahui mengenai hal-hal dasar yang terkait dengan tata cara pengoperasian, perawatan dan perbaikan sistem secara menyeluruh. Hal ini diperlukan untuk dapat mengatasi masalah yang mungkin timbul serta perawatan sistem PLTMH secara mandiri oleh operator yang ditugaskan, untuk menjaga keandalan dan kesinambungan operasional pembangkit maka petunjuk operasional PLTMH harus

dimiliki dan peralatan-peralatan penunjang yang diperlukan juga harus ada.

Setelah dilakukan identifikasi maka untuk mengatasi permasalahan-permasalahan di atas telah dilakukan kesepakatan dengan mitra, yaitu permasalahan yang harus diselesaikan terlebih dahulu adalah sebagai berikut :

- Menyusun buku Petunjuk Pengoperasian PLTMH
- Memberikan Pelatihan Sistem Pengoperasian PLTMH
- Memberikan Pelatihan Sistem Perawatan PLTMH
- Memberikan Peralatan- peralatan Test, Tool kit dan lain-lain untuk menunjang operasional dan perawatan PLTMH

Pelaksanaan Pendampingan meliputi :

- Kegiatan Pelatihan/Workshop
Kegiatan pelatihan/workshop diikuti oleh 2 warga dusun yaitu Dusun Krajan dan Dusun Adiluwih. Desa Karangsono Kecamatan Pagelaran Kabupaten Malang. Adapun materi yang disampaikan sebagaimana yang dijelaskan di atas (tercantum pada Tabel 1 dan Tabel 2) yang berupa teori dan praktek.
- Pembuatan Buku Panduan Pengoperasian, Perawatan, Penyusunan Standart Operasional Prosedur (SOP).
Untuk merealisasikan buku panduan, telah dilakukan proses pengumpulan bahan berdasarkan literatur dan survey ke lapangan yaitu di PLTMH Sumber Maron
- Pengadaan peralatan-peralatan penunjang.
Adapun pengadaan peralatan yang telah dilakukan adalah :
 - Pembelian Multimeter Digital
 - Pembelian Infrared Thermometer
 - Pembelian Tachometer Digital
 - Pembelian peralatan Las yang portable
 - Pembelian peralatan Clamp Meter

Sedangkan untuk penjelasan penggunaan peralatan-peralatan di atas sudah dijelaskan di kegiatan pelatihan dan tercantum di buku panduan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Tersedia SDM yang mampu mengoperasikan dan merawat PLTMH dengan benar.
- Tersedia Sumber Daya Manusia di Mitra yang mampu mengatasi gangguan yang berskala kecil.
- Tersedia Buku Panduan yang dapat dijadikan acuan oleh operator, sehingga pihak manajemen maupun operator ketika beraktifitas dalam menjalankan sistem PLTMH sesuai dengan SOP yang sudah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- ESDM, 2006, “ **Kebijakan Pengembangan Energi Terbarukan Dan Konservasi Energi (Energi Hijau)**”, Departemen ESDM
- IMIDAP, 2008, “ **Standarisasi Peralatan Mekanis dan Elektronik PLTMh**“, Integrated Microhydro Development Application Program.
- IMIDAP, 2008, “**Pedoman Teknis : Standarisasi Peralatan dan Komponen PLTMH**”, Integrated Microhydro Development Application Program.
- Irfan, 2009, “**Studi Kelayakan Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro di Desa Karanguko Kec. Pagelaran Kab. Malang**” UMM.
- Layman, 2000, “**GuideBook on How to Develop a Small Hydro Site**”, European Hydropower Association.