

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

Mokhtar A<sup>1</sup>, Sudarman<sup>2</sup>, Suwignyo<sup>3</sup>, Sayid Muhammad<sup>4</sup>

Staf Pengajar. <sup>1&2</sup>Jurusan Teknik Mesin, <sup>3&4</sup>Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang  
Alamat Korespondensi : Jl. Raya Tlogomas 246 Malang  
Email: alimokhtar011@gmail.com, alimokhtar06@yahoo.co.id

## ABSTRAK

Sumber Maron merupakan sumber air bersih yang berada di Desa Karanguko Kecamatan Pagelaran. Sumber tersebut memiliki kapasitas sekitar 1200 liter/detik, kebutuhan air bersih masyarakat Desa Karanguko sekitar 5 liter/detik, sehingga masih ada sisa 1195 liter/detik, untuk menaikkan air bersih dari sumber ke reservoir menggunakan pompa listrik yang dikelola oleh Badan Pengelola Air bersih dan Sanitasi (BPAB&S) Sumber Maron, biaya listrik tiap bulan sekitar 15 juta rupiah, biaya tersebut sangat memberatkan masyarakat. Selama ini konsumsi listrik untuk pompa memakai listrik dari PLN, mengingat potensi air cukup melimpah maka dibangunlah Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Sumber Maron, dengan dibangunnya PLTMH kebutuhan listrik untuk pompa bisa teratasi, sehingga tidak perlu membayar lagi ke PLN, Untuk keberlangsungan PLTMH Sumber Maron maka masyarakat perlu dilatih tentang sistem operasi dan sistem perawatan PLTMH, sehingga masyarakat mampu mengatasi jika terjadi kerusakan-kerusakan, dengan adanya pelatihan tersebut maka pada akhirnya masyarakat ikut merasa memiliki PLTMH sehingga dapat memperpanjang umur PLTMH tersebut.

Kata Kunci :Pengoperasian, Perawatan, Pelatihan, Mikrohidro

## PENDAHULUAN

### Analisis Situasi

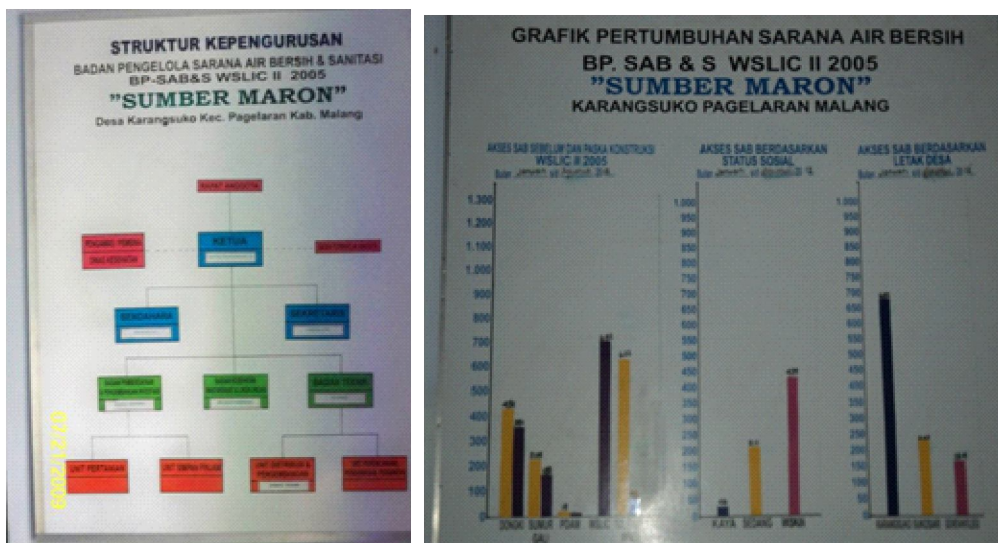
Sumber Maron merupakan sebuah sumber air yang melewati Desa Karanguko dan digunakan untuk pengairan sawah dan air bersih sekitar masyarakat Desa karanguko. Saat ini yang sudah terpasang 1150 KK, masih ada 3903 KK di Desa Karanguko, Desa Sukosari, Desa Panggungrejo, Desa Gondanglegi Kulon dan Perumahan Kanjuruhan yang belum terlayani air bersih, karena keterbatasan kapasitas pompa air dan jaringan air bersih. Sedangkan potensi air Sumber Maron masih cukup besar dan ada potensi dikembangkan PLTMH dengan debit (Q) 0,70 m<sup>3</sup>/det dan tinggi jatuh total (H) 9,00 m.

PLTMH merupakan salah satu sumber energi terbarukan (*renewable energy*) yang masih belum

banyak dimanfaatkan di wilayah Indonesia. Berdasarkan data dari Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), Indonesia mempunyai potensi tenaga air sebesar 75.000 MW dan saat ini baru 13,5 % potensi tersebut dimanfaatkan (ESDM, 2003). Oleh karena itu perlu ditingkatkan penggunaan PLTMH di daerah-daerah yang berpotensi untuk dibangun mikrohidro, sehingga kebutuhan energi listrik tidak lagi selalu bergantung kepada Perusahaan Listrik Negara (PLN). Salah satu daerah di kabupaten Malang yang mempunyai potensi dibangun PLTMH adalah Desa Karanguko Kecamatan Pagelaran. Desa Karanguko memiliki luas wilayah 745 Ha, curah hujan 1500 mm/tahun dan dengan ketinggian dari permukaan laut sekitar 374 meter (BPM,2008).



**Gambar 1. Lokasi Sumber dan PLTMH Sumber Maron**



**Gambar 2. Struktur Organisasi Kepengurusan BPAB&S Sumber Maron**

Managemen yang dilakukan oleh BPAB&S Sumber Maron sudah cukup baik, dengan banyak melibatkan masyarakat untuk membantu pengelolaan air tersebut. Potensi PLTMH di Desa Karangsudo merupakan investasi yang sangat besar nilainya bahkan tak ternilai, karena PLTMH tersebut mampu mengurangi biaya listrik dari PLN yang digunakan

untuk menjalankan pompa air sebesar Rp. 15.000.000,- tiap bulannya, biaya ini sangat besar menurut pengelola BPAB&S. Sehingga dengan adanya PLTMH ini biaya listrik untuk menjalankan pompa tidak ada, bahkan diharapkan hanya membayar biaya beban listrik PLN saja, karena energi untuk pompa digantikan dari PLTMH.



**Gambar 3. Bendungan dan Turbin Propeller pada PLTMH**

Saat ini BPAB & S Sumber Maron bekerja sama dengan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang telah menyelesaikan proses pembangunan PLTMH, yang didahului dengan kegiatan studi kelayakan pada tahun 2009, kemudian pembuatan *Detail Engineering Design (DED)* pada tahun 2010. Dengan selesainya pembangunan PLTMH di Desa Karangsono ini, pihak pengelola tidak lagi tergantung listrik dari PLN. Dengan demikian Desa Karangsono Kecamatan Pagelaran Kabupaten Malang sudah menjadi desa mandiri energi.

### Pokok Permasalahan

Agar PLTMH ini bisa bekerja dengan baik dan berumur panjang maka dua kelompok Himpunan Pengguna Air Minum (HIPAM) BPAB&S yaitu warga Karangsono ini memerlukan pemahaman tentang bagaimana cara mengoperasikan, merawat dan mengatasi gangguan (*troubleshooting*) pada PLTMH. Hasil diskusi dengan kelompok warga HIPAM Karangsono maka muncullah permasalahan-permasalahan yang harus diselesaikan diantaranya :

- Sering trouble pada jaringan PLTMH.
- Operator masih belum paham system operasi PLTMH
- Kondisi jaringan PLTMH jelek
- Belum ada petunjuk pengoperasian PLTMH
- Belum pernah ada Pelatihan Sistem Pengoperasian PLTMH
- Belum pernah Pelatihan Sistem Perawatan PLTMH
- Belum mempunyai peralatan test putaran dan pengukur temperatur
- Belum mempunyai Tool kit untuk menunjang operasi PLTMH

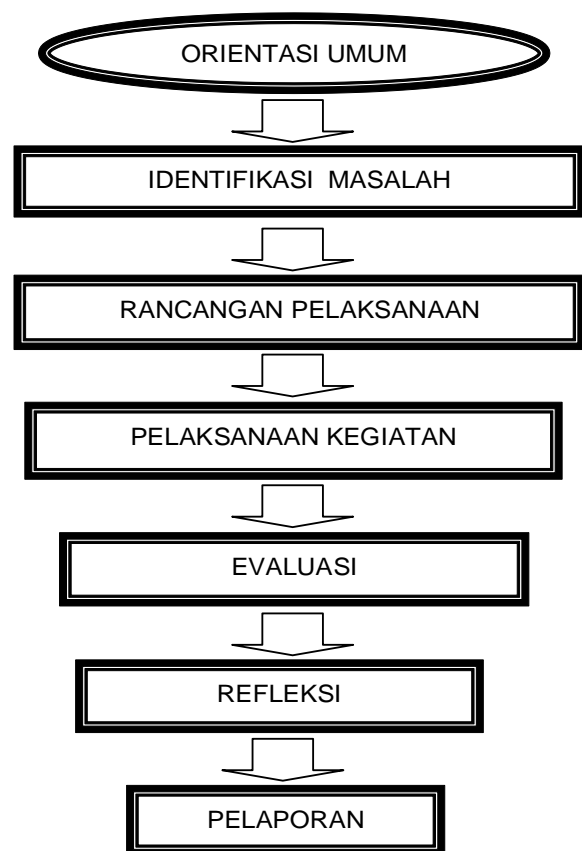
Sebelum PLTMH beroperasi, semua SDM di Karangsono sangat memerlukan pengetahuan mengenai hal-hal dasar yang terkait dengan tata cara pengoperasian, perawatan atau pemeliharaan dan perbaikan sistem secara menyeluruh dari PLTMH. Hal ini diperlukan untuk dapat mengatasi masalah yang mungkin timbul serta perawatan sistem PLTMH secara mandiri oleh operator yang ditugaskan, untuk menjaga keandalan dan kesinambungan operasional

pembangkit maka petunjuk operasional PLTMH harus punya, serta peralatan-peralatan penunjang yang diperlukan juga harus ada.

### METODE PELAKSANAAN

#### Metode Kegiatan

Untuk menyelesaikan problem yang terjadi pada masyarakat maka perlu menggunakan metode PRA (*Participatory Rapid Appraisal*), yakni metode pemberdayaan yang bersifat Partisipatif dan *Bottom-up Approach*, sedangkan tahapan kegiatan Program Iptek Bagi Masyarakat yang diterapkan dapat dilihat dari skema sebagai berikut:



**Gambar 4. Tahapan Kegiatan Program Ipteks Bagi Masyarakat**

#### Khalayak Sasaran Program.

Program Iptek bagi masyarakat ini dilaksanakan pada kelompok HIPAM. Kelompok ini membentuk suatu organisasi yang diberi nama Badan Pengelola Air Bersih dan Sanitasi (BPAB&S) Sumbermaron,

Desa Karangsono Kecamatan Pagelaran, kelompok ini dipimpin oleh Sayid Muhammad SE, beliau juga menjadi konsultan bagian keuangan di beberapa program yang di danai oleh bank dunia.

### Realisasi Penyelesaian Masalah

Kerangka penyelesaian masalah yang diterapkan pada program Ipteks bagi masyarakat ini, dengan cara mengadakan kesepakatan dengan mitra kira-kira permasalahan yang harus diselesaikan lebih dahulu adalah masalah yang menjadi prioritas, mengingat permasalahan yang diungkapkan cukup banyak. Berdasarkan hasil kesepakatan dengan mitra maka permasalahan yang harus diselesaikan terlebih dahulu adalah sebagai berikut :

- Memberikan 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 operasai PLTMH

Materi Pelatihan 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.



**Gambar 5. Foto – Foto Saat Dilakukan Pelatihan**

Kegiatan yang telah dilaksanakan yaitu memberikan workshop atau pelatihan Perawatan PLTMH, adapun proses pelatihan Perawatan PLTMH mengikuti kaidah-kaidah tentang operasi dasar PLTMH, pengenalan komponen utama PLTMH,

Sistem Perakitan PLTMH, Sistem Perawatan berkala mulai pengecekan tiap jam, harian, mingguan, bulanan sampai tahunan, serta cara mengatasi masalah yang mendasar pada PLTMH.



**Gambar 6. Foto – Foto Saat Dilakukan Praktek di Lapangan**

Selain itu Mitra juga mendapatkan bantuan tentang Buku Panduan yang berisi Standart

Operasional Prosedur (SOP) PLTMH dan peralatan penunjang berupa Toolkit dan Avometer digital.



**Gambar 7. Foto – Foto Penyerahan Alat Bantu Berupa Toolkit dan Avometer**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama pelaksanaan kegiatan ada beberapa hal yang perlu dilakukan perbaikan diantaranya pelaksanaan pelatihan banyak melibatkan masyarakat terutama masyarakat yang memang mempunyai tugas dan wewenang dibidangnya, materi pelatihan bervariasi sehingga membuat peserta mudah memahami apa yang disampaikan, hal ini dapat dilihat dari :

- Peserta pelatihan cukup banyak dan antusias dalam mengikutinya, dilihat dari banyaknya pertanyaan yang muncul
- Tingkat pemahaman peserta sangat baik dilihat dari hasil quisioner yang dibagikan
- Tingkat kehadiran peserta cukup tinggi mencapai 80%

Keuntungan secara ekonomi dilakukan pelatihan lebih dahulu sebelum masyarakat disuruh langsung mengoperasikan, yaitu tingkat kesalahan dan kekeliruannya rendah, dampak dari kesalahan dan kekeliruan yang tinggi menyebabkan kerugian financial yang besar. Dampak sosial secara makro, pengabdian melalui program Iptek bagi masyarakat ini adalah tercapainya efisiensi usaha, Semakin luasnya ketersediaan lapangan kerja atau alternatif berusaha, khususnya dalam hal pengelolaan PLTMH, Memacu kegiatan usaha, baik untuk usaha pembuatan pembangkit tenaga air mikro, bengkel pemesinan, Pengelasan, maupun usaha pemasaran karya teknologi tepat guna serta transfer teknologi untuk meningkatkan

kualitas sumber daya manusia di pedesaan khususnya di lingkungan mitra kerja.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Program ipteks bagi masyarakat ini sangat bermanfaat sekali untuk kalangan UKM dan juga untuk Perguruan Tinggi, oleh karena itu program ini harus diteruskan sehingga dapat menumbuhkan industri-industri dibidang energi alternatif yang baru.

Dari evaluasi hasil yang dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- UKM mitra sangat senang dengan bantuan program ipteks bagi masyarakat ini
- UKM. mitra dapat meningkatkan pengetahuan sumber daya manusianya
- UKM. mitra dapat mengembangkan usaha dan memperluas jaringan air bersih.
- UKM. mitra dapat memenuhi kebutuhan konsumen masalah air bersih.
- UKM. mitra dapat mengembangkan diri dengan pelatihan-pelatihan dan buku standar operasional prosedur (SOP) PLTMH yang telah diberikan, sehingga dapat memperluas pengetahuan karyawannya dan dapat mendorong UKM untuk mandiri dibidang pengelolaan PLTMH.

Faktor pendorong program ipteks bagi Masyarakat ini antara lain : UKM. mendapat pelatihan-pelatihan dan sumbangan Toolkit dan buku SOP secara

gratis, permintaan konsumen akan air bersih semakin meningkat pesat, efisiensi kinerja dari segi waktu dapat menghemat hingga 50% dan efisiensi kinerja dari segi SDM dapat menghemat hingga 65 % dan konsumen cukup puas karena permintaan air bersih bisa dipenuhi.

## Saran

Faktor Penghambat diantaranya kurangnya SDM dibidang perpipaan yang professional di lingkungan UKM sehingga perkembangan jaringan perpipaan agak terhambat, sebaiknya dicarikan solusi untuk menambah sumber daya manusia dibidang perpipaan, serta pendanaan untuk system jaringan perpipaan. tersebut, dalam memberikan pelatihan hendaknya dilakukan pada malam hari mengingat pada pagi hingga sore masyarakat banyak yang bekerja.

## DAFTAR PUSTAKA

Kiyokatsu Suga, Sularso, 1991. **Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin**. Jakarta: Swakarya.

Ranald V. And Giles, B.S., M.S, 1992. **Fluid Mechanics and Hydraulics**. New York: McGraw-Hill, Inc.

N.Sugiarto Hartanto, 1994, **Mengambar Mesin Mikro Hidro**, Pradnya Paramita .Jakarta

L.A.de Bruijn, 1995, **Ilmu Mengambar Bangunan Mesin**, Pradnya Paramita, Jakarta

Warren J.Lunzadder (Hendarsin H, Terj.). 1995, **Teknik Mengambar Mesin**, Erlangga, Jakarta

<http://andysenibudaya.blogspot.com/2010/08/wisata-alam-sumber-maron-gondanglegi.html>

<http://dhesaal646.blogspot.com/2013/01/normal-0-false-false-false-en-us-x-none.html>

<http://pemetaanttg.com/?op=ttg&mode=detail&id=12>

<http://www.malangkab.go.id/?page=91&id=1104>

Jurnal Berkala Ilmiah Teknik Keairan *Vol. 13, No.4– Desember 2007, ISSN 0854-4549 Akreditasi No. 23a/DIKTI/KEP/2004*

<http://jujubandung.com/2012/06/06/perencanaan-pengembangan-sistem-jaringan-distribusi/>