

# Rekonstruksi Upaya Penyelamatan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hydro Di Desa Rumah Sumbul Tiga Juhar - Deli Serdang

Luthfi Parinduri  
Dosen Fakultas Teknik UISU, Medan

## Abstrak

UU no. 20/2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 24 butir 2 menyatakan bahwa program Pengabdian kepada Masyarakat diarahkan pada pemanfaatan dan penerapan hasil penelitian maupun hasil pendidikan di PT untuk kesejahteraan dan kemajuan masyarakat. Karena tidak mendapat aliran listrik PLN, di Dusun terpencil ini melalui PNPM dibangun PLTMH dengan kapasitas 20 KW pada tahun 2010. Sejak saat itu Dusun yang dihuni 20 KK ini dapat menikmati daya listrik untuk berbagai keperluan, terutama penerangan. Untuk operasional dan perawatan PLTMH sepenuhnya diserahkan kepada swadaya masyarakat. Namun karena kondisi ekonomi yang lemah dan rendahnya skill yang dimiliki maka kualitas listrik cenderung menurun dan karena kesalahan penanganan akibatnya fatal, PLTMH rusak berat dan tidak bisa dioperasikan. Sehingga sejak Juli 2015 masyarakat tidak lagi dapat menikmati listrik, yang mengakibatkan kondisi kehidupan semakin susah. Dengan bantuan tim Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas Teknik UISU, dilakukan perbaikan dan rekonstruksi untuk menyelamatkan aset PLTMH yang sangat bernilai dan dibutuhkan. Hasil rekonstruksi, PLTMH dapat beroperasi kembali dan masyarakat menikmati terangnya lampu pijar. Masih diperlukan Pengabdian kepada Masyarakat lanjutan dan sejumlah Penelitian dari PT untuk membantu masyarakat disini melestarikan PLTMH ini dan meningkatkan taraf hidupnya.

**Kata Kunci :** PNPM, PLTMH, Perbaikan, Rekonstruksi.

## Pendahuluan

Kehidupan dan perkembangan akademik di Perguruan Tinggi (PT) tidak terlepas dari perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni (Ipteks), serta tuntutan masyarakat, seiring dengan meningkatnya kualitas kehidupan mereka. UU no. 20/2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 24 butir 2 dinyatakan bahwa PT memiliki otonomi untuk mengelola sendiri lembaganya sebagai pusat Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi, Penelitian Ilmiah dan Pengabdian kepada Masyarakat. Program Penelitian yang dilakukan dituntut untuk menghasilkan produk yang benar benar berkualitas dan bermanfaat. Sedangkan program Pengabdian kepada Masyarakat diarahkan pada pemanfaatan dan penerapan hasil penelitian maupun hasil pendidikan di PT untuk kesejahteraan dan kemajuan masyarakat.

Sehubungan dengan itu makalah ini disampaikan sebagai realiasi dari program Pengabdian kepada Masyarakat yang telah dilakukan sejumlah dosen Fakultas Teknik UISU, yang telah berhasil melakukan rekonstruksi atas satu unit Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hydro (PLTMH) Di Desa Rumah Sumbul Tiga Juhar - Kabupaten Deli Serdang. Keberhasilan rekonstruksi ini telah menyelamatkan sejumlah aset yang sangat berharga dari kehancuran, dan masyarakat desa

tersebut dapat kembali menikmati terangnya cahaya listrik.

## Latar Belakang & Masalah Yang Dihadapi

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hydro (PLTMH) ini tepatnya berlokasi di Dusun I Bintang Asih, Desa Rumah Sumbul, Kecamatan STM-Hulu Kabupaten Deli Serdang yang berjarak 48 km dari Kota Medan. Dusun ini merupakan daerah yang terpencil yang hanya dihuni oleh 20 kepala keluarga dengan status ekonomi lemah, dan jaringan listrik dari PLN tidak sampai ke dusun ini.

Untuk sampai kelokasi ini medannya cukup berat karena berada pada daerah perbukitan dengan sarana jalan yang jelek (naik, turun, berliku liku, licin dan ada pula yang berlumpur) sejauh lebih kurang 3,5 km yang dapat ditempuh dengan berjalan kaki atau menggunakan kendaraan bermotor roda 2 yang dimodifikasi.

Keuntungan daerah ini, memiliki tingkat curah hujan tinggi sehingga banyak mata air yang membentuk sungai yang memungkinkan untuk dibangun satu unit PLTHM diantaranya Sungai Baluken yang hanya berjarak sekitar 800 m dari Dusun (Gambar 1).

Melalui Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat (PNPM) pada tahun 2010 dibangun

satu unit PLTHM yang merupakan satu kesatuan yang terdiri dari bendungan (DAM) dan powerhouse dengan prime mover menggunakan kincir air untuk memutar generator berkapasitas 20 KW. Untuk pembangunan PLTHM tersebut membutuhkan investasi keseluruhan sebesar Rp. 250.000.000,-. (dua ratus lima puluh juta rupiah). Selanjutnya pemanfaatan, pengoperasian, dan perawatan PLTHM menjadi hak dan tanggung jawab masyarakat Dusun I secara swadaya.

Waktu terus berjalan karena pengelolaan dan perawatan yang kurang baik, kualitas PLTHM terus menurun. Karena tingkat pendidikan dan rendahnya keterampilan, kondisi ekonomi masyarakat yang lemah dan tidak ada pembinaan dari pihak terkait selama ini, maka sekitar bulan Juli 2015 PLTHM ini rusak berat, total tidak lagi beroperasi. Masyarakat yang selama 5 tahun telah memanfaatkan dan menikmati listrik akhirnya kembali ke kegelapan. Hal ini sangat mengganggu aktifitas keseharian, menambah biaya hidup, dan mengganggu kegiatan pendidikan anak-anak.

Dalam kondisi demikian tidak ada uluran tangan dari Pemerintahan Desa, sementara penduduk Dusun I Bintang Asih secara ekonomi tidak mampu memperbaikinya. Kalau kondisi ini berkelanjutan dan dibiarkan maka tamatlah riwayat PLTHM tersebut.



Gambar 1. Denah Lokasi PLTHM di Dusun I Bintang Asih

## Identifikasi

Saat tim Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas Teknik, UISU melakukan site visit maka diperoleh data-data PLTHM di Dusun I Bintang Asih yang berhasil dihimpun berdasarkan pengamatan dan pengukuran langsung adalah sebagai berikut :

Jenis Turbin	: Turbin Kaplan
Diameter Turbin	: 2 meter
Material turbin menggunakan	plat baja diroll dan dilas
Daya generator	: 20 KW
Tegangan	: 220 Volt
Putaran	: 1500 rpm
Frekuensi	: 50 Hz
Diameter Pipa pesat	: 12 inci
Panjang pipa pesat	: 66 meter
Material pipa pesat menggunakan	pipa PVC
Lebar bendungan (dam)	: 8 meter
Tinggi terjun	: 4 meter
Bangunan powerhouse dari	papan & atap seng

Berdasarkan identifikasi maka dapat diperoleh kondisi dari PLTHM tersebut sebagai berikut :

### Bendungan (dam)

Bendungan (dam) berfungsi untuk menampung air sungai Baluken sebagai bak pengendap (bak penenang). Dam memiliki 2 pintu air, yang masing-masing diperuntukkan sebagai pintu pengontrol air dan yang satu lagi pintu air (intake pembuka) yang menyalurkan air ke pipa pesat (penstock).

Kondisi bendungan dalam keadaan baik, dengan kedalaman dan debit air normal, hanya tidak terawat selama PLTHM tidak beroperasi.



Gambar 2. Tim memeriksa bendungan (dam)

### Kincir air (Turbin)

Turbin yang digunakan jenis turbin Kaplan, berfungsi untuk memutar generator. Turbin masih dalam kondisi baik, tetapi sudah terlepas dari pondasi dan terdampar di tebing sungai.

Permasalahan utama PLTHM ini adalah rusaknya poros (sumbu as) turbin disebabkan aus. Keausan ini menurut pengamatan disebabkan kurang dan tidak benarnya cara perawatan selama ini. Telah diusahakan masyarakat untuk memperbaiki, dan

telah dilepas dari turbin. Namun karena tingkat kerusakan yang parah poros tidak dapat digunakan lagi dan harus diganti dengan poros yang baru. Penggantian poros baru ini yang tidak sanggup dilakukan masyarakat karena ketiadaan dana.



Gambar 3. Posisi turbin yang terdampar



Gambar 4. Poros turbin yang rusak dan telah dilepas

### Roda roda gigi (gear) dan rantai

Roda roda gigi (gear) berfungsi untuk mentransfer dan meningkatkan jumlah putaran (rpm) dari turbin sehingga sesuai dengan rpm yang dibutuhkan generator. Kondisi roda roda gigi sudah tidak presisi dan ada yang dilepas, dan rantai (chain) sudah tidak pada tempatnya lagi.



Gambar 5. Roda gigi, rantai dan poros yang berserakan

### Pipa Pesat (Penstock).

Pipa yang digunakan mengalirkan air dari bendungan ke kincir yang berjarak sepanjang 60 meter, sebagian besar tertanam dalam tanah (Gambar 6) dalam keadaan baik.



Gambar 6. Pipa Pesat (Penstock)

### Generator

Generator dengan kapasitas 20 KW masih dalam kondisi baik. Generator yang ditempatkan dipowerhouse ini tidak dilengkapi dengan panel kontrol.



Gambar 7. Generator dan Spesifikasinya

### Konstruksi

Setelah dilakukan identifikasi dan jelas permasalahan yang dihadapi maka, dibuatkan poros kincir yang baru berikut gear dan rintangnya. Selanjutnya dilakukan rekonstruksi seperti Gambar 8.





Gambar 8. Rangkaian sebagian kegiatan rekonstruksi

Untuk mengangkat turbin dilakukan secara manual dan bergotong royong. Selain anggota tim, juga dibantu oleh masyarakat serta sejumlah mahasiswa Teknik Elektro, Fakultas Teknik UISU. Selanjutnya pemasangan poros, lalu peletakan kembali turbin pada pondasi semula. Pemasangan gear dan rantai. Perbaikan kabel-kabel yang

terlepas. Memasang dinding penyekat antara turbin dan ruangan dalam power house untuk menghindarkan air tidak melimpah kedalam ruangan.

### Hasil & Outcomes

Dengan dilakukan rekonstruksi pada PLTMH di Dusun I Bintang Asih ini dan perbaikan-perbaikan lainnya yang diperlukan, maka pintu air ke penstock dibuka untuk mengalirkan air ke turbin, dan turbin mulai berputar.



Gambar 9. Kincir berputar kembali dan listrik menyala

Turbin mulai berputar dan terus berputar, selanjutnya memutar rangkaian roda gigi-roda gigi dan berputarlah generator. Akhirnya diperoleh putaran konstan pada generator 1630 rpm dan listrik menyala. Tegangan yang dihasilkan generator sekitar 230 Volt.

Dengan berhasilnya rekonstruksi ini maka beberapa hal yang dapat dicapai :

- Dapat diselamatkan asset yang bernilai tinggi berupa satu unit PLTMH, yang semula rusak terlantar yang di khawatirkan akan tinggal menjadi kenangan.
- Listrik yang dihasilkan, kembali dapat dinikmati masyarakat.
- Infrastruktur berupa dam akan dapat ditingkatkan fungsi untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitarnya.



Gambar 10. Listrik menyala dirumah penduduk

## Kesimpulan

Berdasarkan teori bahwa pengelolaan dan perawatan yang baik, benar dan tepat terhadap mesin khususnya akan dapat mempertahankan kinerja dan keandalannya. Apa yang terjadi di Dusun I Bintang Asih tersebut adalah suatu bukti kurangnya skill dan kemampuan dalam mengelola PLTMH sehingga berakhir dengan kerusakan fatal.

Kehadiran Fakultas Teknik - UISU dalam peran Pengabdian kepada Masyarakat yang telah melakukan rekonstruksi telah berhasil menyelamatkan suatu asset yang vital dan sangat berharga.

Masyarakat Dusun I Bintang Asih Desa Rumah Sumbul kini dapat kembali menikmati listrik, semoga keberadaan PLTMH ini dapat memberikan manfaat yang sebesar besarnya dan semoga lestari.

Untuk menjaga dan menjamin kelestarian PLTMH di dusun ini diperlukan pengelolaan dan perawatan yang baik dan benar. Karenanya masih sangat diharapkan sumbangsih peran Perguruan Tinggi, semoga kita semua dapat turut berperan, Semoga.

**“Sebaik baik manusia adalah yang paling bisa memberikan manfaat bagi orang lain”**  
(HR. Tirmidzi)

## Daftar Pustaka

Biner Ambarita, dan Wanapri Pangaribuan, 2006, *“Panduan Pelaksanaan Sistem Penjaminan Mutu Perguruan Tinggi (SPM-PT) (Buku 9. Pengabdian kepada Masyarakat)”*, Bidang Akademik Dirjen Dikti Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.

Yusmartato, dkk, 2015, *“Laporan Pengabdian kepada Masyarakat – Perbaikan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) untuk difungsikan kembali bagi kepentingan masyarakat Dusun I Bintang Asih, Desa Rumah Sumbul, Kecamatan Sinembah Tanjung Muda Hulu”*, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara.

-----, 2014, *“Workshop Peningkatan Kemampuan Teknis Dan Manajerial Pengelola PLTMH”*, Puslitbang Teknologi Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan Dan Konservasi Energi (P3TKEBTKE)-Badan Litbang ESDM, Bandung.

-----, *“PLN anggarkan Rp. 533 juta untuk PLTMH Krucil”*, melalui <<http://www.lensaindonesia.com/2014/11/24/>>

----- *“Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro”*, Makalah melalui <[http://www.academia.edu/8652291/MAKALAH\\_PLTMH](http://www.academia.edu/8652291/MAKALAH_PLTMH)>