

REVITALISASI PEMBANGKIT LISTRIK

TENAGA MIKROHIDRO SEWON

Laporan Tugas Akhir

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari Universitas

Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

WELLY EKA CHARISMA

NPM. : 04 02 11946



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, SEPTEMBER 2008

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**REVITALISASI PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA MIKROHIDRO SEWON**

Oleh :

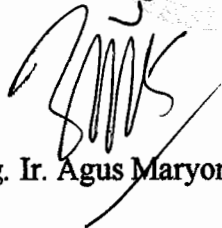
WELLY EKA CHARISMA

NPM. : 04 02 11946

telah disetujui oleh Pembimbing


Yogyakarta, 22 - 10 - 2008

Pembimbing I



(Dr.-Ing. Ir. Agus Maryono)

Pembimbing II



(Ir. S. Fatimah Retno M., MS.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**REVITALISASI PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA MIKROHIDRO SEWON**



Oleh :

WELLY EKA CHARISMA

NPM. : 04 02 11946

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. S. FATIMAH RM., MS		22-10-2008
Anggota : Ir. YENNY ES. DT.		22 Okt 08
Anggota : A. Yureka		22/10/08

KATA HANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kasih karena dengan segenap kebaikannya Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Dalam Laporan Tugas Akhir yang cukup singkat ini, penulis berharap agar perencanaan mengenai pembangkit listrik mikrohidro ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian. Setidaknya melalui Laporan Tugas Akhir ini, pembaca dapat memperoleh gambaran mengenai pembangkit listrik mikrohidro yang sedang dirintis sebagai alternatif *supply* listrik. Akhir kata, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Junaedi Utomo, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
2. Bapak Dr.-Ing. Ir. Agus Maryono, selaku Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga dalam membimbing penulis menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini,
3. Ibu Ir. S. Fatimah Retno M., MS., selaku Pembimbing II yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, yang telah menjadi “ibu” semenjak penulis menjadi asisten Laboratorium Hidrolika dan Teknik Penyehatan Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
4. Mas Agung, selaku laboran Laboratorium Hidrolika dan Teknik Penyehatan Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah banyak membantu dalam penyediaan alat, yang telah menjadi rekan kerja sekaligus teman semenjak semester tiga,

5. Petugas Laboratorium IPAL Sewon, Bantul yang telah membantu dalam pengumpulan data,
6. Semua karyawan Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu dalam urusan surat menyurat,
7. Ibu Anastasia Yunika, ST., M.Eng., selaku Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta sekaligus rekan dan teman diskusi yang telah mendukung penulis, walaupun akhirnya penulis kalah bertaruh,
8. Teman-teman penulis yang telah lulus. Kalian motivator terbaik,
9. Mama, papa, serta adik-adik penulis, Wella dan Wellia yang telah mendukung penulis dengan keceriaan dan kehangatan sebuah keluarga,
10. Anita Mustika Dewi, Kekasih hati penulis yang sudah bersabar dan memberikan waktu bagi penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari keterbatasan dan kemampuan penulis dalam merancang suatu karya yang baik, khususnya terkait dalam perancangan pembangkit listrik mikrohidro. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap setiap kritik dan saran yang dapat membangun penulis berkembang dengan lebih baik.

Yogyakarta, September 2008

Penulis,

Welly Eka Charisma

NPM. : 04 02 11946

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA HANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
INTISARI	ix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan dan Batasan Masalah	3
1.3 Keaslian Tugas Akhir	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir	4
1.5 Hipotesis	4
1.6 Metodologi Penelitian	5
BAB 2. LANDASAN TEORI	7
BAB 3. PERANCANGAN	17
3.1 Perencanaan Teknik Sipil	20
3.1.1 Bendung (<i>weir</i>)	20
3.1.2 Bangunan sadap (<i>intake</i>)	21
3.1.3 Saluran pembawa (<i>head race</i>)	24
3.1.4 Bak penenang (<i>forebay tank</i>)	25
3.1.5 Pipa isap (<i>draft tube</i>)	26
3.1.6 Rumah pembangkit (<i>power house</i>)	28
3.2 Perancangan Teknik Mesin	29
3.2.1 Perhitungan daya terbangkit	29
3.2.2 Pemilihan jenis turbin	29
3.3 Estimasi Rencana Anggaran Revitalisasi	30
3.4 Analisis Hasil Perencanaan Ulang	32
BAB 4. KESIMPULAN	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.1 Bagan metode penelitian
- Gambar 2.1 Jenis turbin
- Gambar 2.2 Lubang kecil
- Gambar 2.3 Lubang terendam
- Gambar 2.4 Lubang besar
- Gambar 2.5 Grafik kecepatan turun butir
- Gambar 3.1 Bendung (*weir*)
- Gambar 3.2 Rumah pembangkit (*power house*)
- Gambar 3.3 Saluran irigasi Pendawa
- Gambar 3.4 Bendung Pendowo
- Gambar 3.5 Lokasi perencanaan pembuatan saluran bangunan sadap



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Denah lokasi PLTMH Sewon

Lampiran 2 Data pengendalian kualitas air IPAL Sewon bulan Januari 2005 – bulan Juni 2008

Lampiran 3 Garis masa debit bulan Januari 2005 – bulan Juni 2008

Lampiran 4 Gambar rencana ulang PLTMH Sewon berdasarkan debit andalan IPAL Sewon

Lampiran 5 Gambar penyesuaian teknis suplesi PLTMH Sewon

Lampiran 6 Gambar contoh turbin mikrohidro



INTISARI

REVITALISASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO SEWON, Welly Eka Charisma, NPM 04 02 11946, Tahun 2008, Bidang Keahlian Hidro, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Listrik merupakan salah satu kebutuhan manusia. Kebutuhan listrik yang semakin besar harus didukung oleh suatu pembangkit listrik. Keberadaan pembangkit listrik yang sudah ada tidak mampu memenuhi seluruh kebutuhan listrik. Oleh karena itu, dalam upaya memenuhi kebutuhan listrik, dibuatlah suatu pembangkit listrik berdaya kecil yang sering disebut pembangkit listrik mikrohidro (PLTMH) sebagai alternatif pemenuhan kebutuhan listrik. Salah satu pembangkit listrik mikrohidro yang sudah ada ialah PLTMH Sewon yang terletak di Bantul. PLTMH Sewon merupakan pembangkit listrik mikrohidro yang direncanakan akan menghasilkan daya terbangkit sebesar 10 kW dengan memanfaatkan debit saluran pembuangan limbah cair IPAL Sewon. Akan tetapi, pada tahap pengoperasian, listrik yang dibangkitkan hanya sekitar 1 kW. Diperkirakan masalah yang terjadi adalah dari segi debit andalan. Oleh karena itu, diperlukan suatu revitalisasi agar PLTMH tersebut dapat berfungsi kembali.

Dalam merevitalisasi PLTMH Sewon ini dilakukan dengan cara merancang ulang PLTMH Sewon sesuai dengan debit yang tersedia. Dengan cara ini diperoleh hasil perancangan: dimensi bangunan sadap berdiameter 26 cm, saluran pembawa memiliki dimensi lebar 0,55 m; tinggi 0,3 m, bak penenang memiliki dimensi lebar 0,55 m; tinggi 1 m; panjang 1,25 m, pipa isap berdiameter 17 cm; tebal 3,1 mm, besar daya terbangkit 1,79 kW (1790 W), jenis turbin *propeller open flume*, dan estimasi biaya renovasi sebesar Rp 83.863.000,00. Akan tetapi, dengan melakukan perancangan ulang PLTMH Sewon ini hasil yang diperoleh tidak efisien, khususnya dari segi biaya. Oleh karena itu, direncanakan suatu alternatif dengan melakukan suplesi supaya debit rencana PLTMH Sewon dapat terpenuhi. Dari survai lapangan yang dilakukan, kebutuhan suplesi PLTMH Sewon dapat dipenuhi oleh Sungai Bedog. Pengambilan suplesi dilakukan dengan memanfaatkan saluran irigasi Pendawa dengan beberapa penyesuaian. Dari perancangan yang telah dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut: bukaan pintu bangunan sadap harus ditambah setinggi 13 cm, tanggul saluran irigasi Pendawa harus ditinggikan sebesar 18,5 cm, dibuat suatu saluran pengambilan dari saluran irigasi Pendawa ke saluran pembuangan IPAL Sewon dengan dimensi lebar (b) = 44 cm, tinggi (d) = 30 cm dengan kemiringan saluran (I) = 0,0575 pada lokasi yang telah direncanakan, bangunan sadap berbentuk lingkaran dengan diameter sebesar 60 cm, estimasi biaya renovasi sebesar Rp 31.057.000,00.

Hasil perancangan menunjukkan bahwa perancangan dengan mengusahakan suplesi lebih efisien dibandingkan merancang ulang PLTMH Sewon berdasarkan debit yang tersedia dari IPAL Sewon. Selain biaya yang dihasilkan relatif lebih kecil, daya yang dihasilkan dapat sesuai dengan perencanaan awal sebesar 10 kW.

Kata kunci: mikrohidro, debit andalan, daya terbangkit, efisien