

# LEMBAR PENGESAHAN

## LAPORAN TUGAS AKHIR

### PERENCANAAN PLTMH SALURAN SEKUNDER KALI LOGUNG

### DESA SADANG, KECAMATAN JEKULO, KUDUS

*(The Design of Micro Hydro Power Station at Logung River's Secondary  
Irrigation's Canals in Sadang Village, Jekulo Regency, Kudus City )*

Disusun oleh :

Daryanto                                 L2A000048

Yuli Fitrianto                            L2A000187

Semarang,     Agustus 2007

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Ir. Joetata Hadihardaja  
NIP. 130 237 471

DR. Ir. Robert J Kodoatie, M.Eng  
NIP. 131 596 960

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Bambang Pudjianto, MT.  
NIP. 131 459 442

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan hidayah - Nya kepada kami, Tugas Akhir ini dapat kami selesaikan dengan baik dan lancar.

Tugas akhir Perencanaan PLTMH Saluran Sekunder Kali Logung, Desa Sadang, Kecamatan Jekulo, Kudus ini pada dasarnya merupakan salah satu materi kurikulum yang harus dibuat atau diselesaikan oleh setiap mahasiswa, untuk memenuhi salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan pendidikan pada program pendidikan Strata 1 (S1).

Pembuatan tugas akhir ini dimaksudkan agar setiap mekanisme dengan bekal ilmu yang telah diperoleh di bangku kuliah dapat mengevaluasi, menganalisa dan menyelesaikan suatu kasus permasalahan yang berhubungan dengan bangunan air.

Di dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak sekali petunjuk serta bantuan baik berupa data, buku literatur maupun bimbingan serta pengarahan dari pihak yang erat hubungannya dengan materi Tugas Akhir.

Oleh karena itu kami mengucapkan banyak terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan, kepada :

1. Bapak Ir. Bambang Pudjianto, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Prof. Ir. Joetata Hadihardaja, selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak DR. Ir. Robert J. Kodoatie, M.Eng, selaku Dosen pembimbing II.
4. Ibu Ir. Sri Sangkawati, MS selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
5. Bapak Ir. Arif Hidayat, MT selaku Ketua Bidang Akademik Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
6. Bapak Ir. Hari Warsianto, MS selaku Dosen Wali.
7. Seluruh staf pengajaran Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
8. Orang tua dan keluarga kami yang telah banyak membantu dalam usaha dan doa.
9. Bapak DPU Kudus dengan nomor kendaraan K 3538 GK, yang telah sudi meluangkan waktu untuk mengantarkan kami dalam mencari data.
10. Tholib sekeluarga dan Aris, yang banyak membantu dalam survei di Purworejo.

11. Atenoz Crew, Totok, Boim, Yusep, Zulfan, Cupliz, Tyo', Suryo, dan Cecep.
12. Kendal Group, Jasri, Kahar, Gogon, Apoel, Dian, Enggar, Samid, Sarno, Athlon, dan Tatang.
13. Parkiran Group, Tholib, Heru, Tito, Anton, Andri, Aik, Farida, dan Kancil.
14. Anak – anak kost Tembalang Selatan dan Harmoni.
15. Teman – teman angkatan 2000 Teknik Sipil UNDIP yang telah banyak memberikan masukan.
16. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu kami dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam menyusun Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi pembahasan, segi pengkajian maupun cara penyusunan, hal tersebut karena keterbatasan kemampuan kami, maka dari itu kami harapkan pendapat, saran dan kritik yang membangun demi penyusunan masa yang akan datang.

Akhir harapan kami, semoga laporan penyusunan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua dan terutama bagi penyusun sendiri untuk pedoman dan bekal kami melakukan tugas.

Semarang, Agustus 2007

Penyusun

# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAKSI</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	1
1.3 Maksud dan Tujuan .....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	2
1.5 Lokasi Studi .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Tinjauan Umum .....	6
2.2 Perjalanan Air pada PLTMH .....	7
2.3 Bagian-Bagian PLTMH .....	7
a. Bangunan Pemasok Air .....	7
b. Bak Penenang .....	10
c. Pipa Pesat ( <i>Penstock</i> ) .....	10
d. Curat ( <i>Nozzle</i> ) .....	12
e. Turbin .....	12
f. Generator .....	13
g. Rumah Pembangkit .....	14

<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI</b>	15
3.1	Tahap Persiapan	15
3.2	Metode Pengumpulan Data	15
3.3	Metode Analisis dan Pengolahan Data	16
3.4	Tahap Perencanaan PLTMH	17
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA</b>	19
4.1	Gambaran Umum	19
4.2	Data Penduduk	19
4.3	Material Lokal	20
4.4	Saluran Irigasi	21
4.5	Data Alat dan Teknologi	21
1.	Alternatif I	22
a.	Turbin <i>Propeller Open Flurne</i>	22
b.	DASTEL 400 CF	22
c.	Pusair MDCF 225 0,75	23
d.	<i>Open Cross Flow Prototipe</i>	24
e.	Sculpa (Mikro Hidro <i>Two in One Sentrifugal</i> )	26
2.	Alternatif II	29
	Turbin Kayu Tradisional	29
a.	Bak Penenang	31
b.	Pipa Pesat	32
c.	Turbin Kayu	33
d.	Tutup Samping Roda Turbin	33
e.	Tiang Penyokong Turbin	34
f.	Roda Beralur ( <i>Poly</i> )	34
g.	Tiang Penyokong <i>Poly</i>	35
h.	Generator	35

<b>BAB V PERENCANAAN PLTMH</b> .....	36
5.1 Umum .....	36
5.2 Detail PLTMH .....	38
a. Pipa Pengambil .....	38
b. Bak Penenang .....	41
c. Pipa Pesat .....	47
d. Turbin Kayu, <i>Poly</i> , dan Generator .....	47
e. Rumah Generator .....	48
f. Kabel Transmisi .....	50
g. Saluran Pembuang .....	50
<b>BAB VI PERSIAPAN LELANG</b> .....	52
6.1 Rencana Kerja dan Syarat – Syarat (RKS) .....	52
6.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	79
6.3 Jadwal Pelaksanaan ( <i>Time Schedule</i> ) dan Kurva S .....	92
6.4 <i>Network Planning (NWP)</i> .....	92
<b>BAB VII KENDALA DAN PEMECAHANNYA</b> .....	93
7.1 Kendala – Kendala .....	93
7.2 Pemecahan Masalah .....	94
<b>BAB VIII KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	95
8.1 Kesimpulan .....	95
8.2 Saran .....	95
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	96
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Jenis Turbin untuk PLTMH ..... 13
Tabel 4.1	Tingkat Pendidikan Penduduk Kecamatan Jekulo ..... 19
Tabel 4.2	Data Spesifikasi Teknis DASTEL 400 CF ..... 23
Tabel 4.3	Hasil Uji Coba <i>Open Cross Flow Prototipe</i> ..... 26
Tabel 4.4	Hasil Uji Coba Sculpa (Mikro Hidro <i>Two in One Sentrifugal</i> ) ..... 29
Tabel 5.1	Rencana Pemakaian Listrik 1 Rumah ..... 42
Tabel 5.2	Tabel Konstruksi <i>Unit Load Curve</i> ..... 43
Tabel 6.1	Upah Trnaga Kerja Kabupaten Kudus ..... 79
Tabel 6.2	Daftar Satuan Harga Kabupaten Kudus ..... 81
Tabel 6.3	Analisa Harga Satuan PLTMH Sadang, Kudus ..... 91
Tabel 6.4	Rekapitulasi RAB PLTMH Sadang, Kudus ..... 92

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1	Peta Lokasi Pekerjaan ..... 3
Gambar 1.2	Peta Kontur Lokasi Pekerjaan ..... 4
Gambar 2.1	Skema Perjalanan Air pada PLTMH ..... 7
Gambar 2.2	Penampang Tunggal Berbentuk Segi Empat ..... 8
Gambar 2.3	Penampang Tunggal Berbentuk Trapesium ..... 9
Gambar 2.4	Penampang Saluran Ganda ..... 10
Gambar 2.5	Pipa Baja di Atas Tanah di Antara 2 Angker Blok ..... 11
Gambar 2.6	Pipa Pesat dan Tekanannya ..... 12
Gambar 2.7	Rumah Pembangkit dan Pondasinya ..... 14
Gambar 4.1	Detail Saluran Irigasi ..... 21
Gambar 4.2	Pemasangan Turbin <i>Propeller Open Flume</i> di Saguling ..... 22
Gambar 4.3	DASTEL 400 CF ..... 22
Gambar 4.4	MDCF 225 0,75 ..... 23
Gambar 4.5	<i>Open Cross Flow Prototipe</i> di Terjunan Saluran Irigasi ..... 24
Gambar 4.6	Foto Uji Coba <i>Open Cross Flow Prototipe</i> ..... 25
Gambar 4.7	Foto Uji Coba Sculpa (Mikro Hidro <i>Two in One Sentrifugal</i> ) ..... 27
Gambar 4.8	Bagian – bagian Sculpa (Mikro Hidro <i>Two in One Sentrifugal</i> ) ... 28
Gambar 4.9	Letak Pemasangan Sculpa (Mikro Hidro <i>Two in One Sentrifugal</i> ) 28
Gambar 4.10	Foto – Foto Bekas PLTMH, Purworejo ..... 30
Gambar 4.11	Skema PLTMH dengan Turbin Kayu ..... 31
Gambar 4.12	Gambar Bak Penenang ..... 31
Gambar 4.13	Pipa Pesat dari Drum Minyak ..... 32
Gambar 4.14	Detail Turbin Kayu ..... 33
Gambar 4.15	Tiang Penyokong Turbin Kayu ..... 34
Gambar 4.16	Roda Beralur ( <i>Pulley</i> ) ..... 34
Gambar 4.17	Generator dengan <i>Pulley</i> ..... 35
Gambar 5.1	Foto Lokasi Perencanaan PLTMH ..... 36
Gambar 5.2	Skema PLTMH Desa Sadang, Kudus ..... 37
Gambar 5.3	Detail Saluran Irigasi dan Pipa Pengambil ..... 40



Gambar 5.4	Grafik <i>Unit Load Curve</i> .....	42
Gambar 5.5	Detail Bak Penenang PLTMH Sadang, Kudus .....	46
Gambar 5.6	Turbin, <i>Pulley</i> , dan Generator PLTMH Sadang, Kudus .....	48
Gambar 5.7	Rumah Generatot PLTMH Sadang, Kudus .....	49
Gambar 5.8	Saluran Pembuang dari Bak Penenang PLTMH Sadang, Kudus ...	51
Gambar 5.9	Saluran Pembuang dari Turbin PLTMH Sadang, Kudus .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

I.	Lembar Asistensi.....	97
II	Lampiran Surat – Surat	
	1. Permohonan TA	
	Permohonan TA atas nama Daryanto .....	101
	Permohonan TA atas nama Yuli Fitrianto .....	102
	2. Pengajuan Tugas Akhir .....	103
	3. Permohonan Data	
	Permohonan Data kepada DPU Kudus .....	104
	Permohonan Data kepada BPS .....	105
III.	Lampiran Data	
	1. Letak Geografis Wilayah Kecamatan Jekulo .....	106
	2. Tabel Luas dan Prosentase Wilayah Menurut Desa pada Akhir Tahun 2004 .....	107
	3. Tabel Luas, Banyaknya Penduduk dan Kepadatan Penduduk Menurut Desa pada Akhir Tahun 2004 .....	108
	4. Tabel Banyaknya Penduduk ( 10 Tahun Keatas ) Menurut Pendidikan Yang Ditamatkan pada Akhir Tahun 2001 – 2004 .....	109
	5. Tabel Banyaknya Industri Besar dan Sedang Menurut Desa pada Akhir Tahun 2004 .....	110
	6. Tabel Banyaknya Industri Kecil dan Kerajinan Rumah Tangga Menurut Desa pada Akhir Tahun 2004 .....	111
IV.	Peta Ikhtisar Daerah Irigasi Logung .....	112
V.	Peta Rupabumi Digital Jekulo .....	113
VI.	Network Planning (NWP) Perencanaan PLTMH Saluran Sekunder Kali Logung Desa Sadang, Kecamatan Jekulo, Kudus .....	114
VII.	RAB, Jadwal Pelaksanaan, dan Kurva S Perencanaan PLTMH Saluran Sekunder Kali Logung Desa Sadang, Kecamatan Jekulo, Kudus .....	115
VIII.	Diagram Tenaga Kerja Perencanaan PLTMH Saluran Sekunder Kali Logung Desa Sadang, Kecamatan Jekulo, Kudus .....	116

IX.	Detail Perencanaan PLTMH Desa Sadang, Kecamatan Jekulo, Kudus.....	117
	1. Skema PLTMH Desa Sadang, Kecamatan Jekulo, Kudus	
	2. Layout PLTMH Desa Sadang, Kecamatan Jekulo, Kudus	
	3. Detail A : Saluran Irigasi dan Pipa Pengambil	
	4. Detail B : Bak Penenang	
	5. Posisi Pemasangan Turbin, Pulley, dan Generator	
	6. Detail Ujung Curat Pipa Pesat ( <i>Nozzle</i> )	
	7. Detail C : Turbin Kayu	
	8. Detail D : Pulley	
	9. Detail E1 : Rumah Generator	
	10. Detail E2 : Pemasangan Generator	
	11. Detail F : Saluran Pembuang dari Bak Penenang ke Irigasi	
	12. Detail G : Saluran Pembuang dari Turbin ke Sungai	