

SKRIPSI

STUDI ANALISIS PERHITUNGAN POTENSI MIKROHIDRO PADA SALURAN IRIGASI CIMULU KOTA TASIKMALAYA

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1

Pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

MUHAMMAD MAHTUM SIDIQ

20050120039

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

SKRIPSI

**STUDI ANALISIS PERHITUNGAN POTENSI MIKRO HIDRO
PADA SALURAN IRIGASI CIMULU KOTA TASIKMALAYA**

Disusun Oleh:

MUHAMMAD MAHTUM SIDIQ

NIM : 20050120039

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

**STUDI ANALISIS PERHITUNGAN POTENSI MIKROHIDRO
PADA SALURAN IRIGASI CIMULU KOTA TASIKMALAYA**

Disusun Oleh:

MUHAMMAD MAHTUM SIDIQ

NIM: 20050120039

Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing Utama



(Agus Jamal, Ir., M.Eng)

Dosen Pembimbing Muda



(Rifan Tsaqif, Ir., MT)

HALAMAN PENGESAHAN II

SKRIPSI

STUDI ANALISIS PERHITUNGAN POTENSI MIKROHIDRO PADA SALURAN IRIGASI CIMULU KOTA TASIKMALAYA

Skripsi Ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji

Pada tanggal 28 April 2011

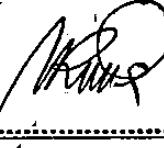
Dewan Penguji :

Agus Jamal, Ir., M.Eng
Dosen Pembimbing I

(.....)

(.....)

Rif'an Tsaqif, Ir., M.T
Dosen Pembimbing II

(.....)

(.....)

Ramadhoni Syahputra, S.T., M.T
Penguji I

(.....)

(.....)

Iswanto, S.T., M.Eng
Penguji II

(.....)

(.....)

Mengetahui :

**Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : MUHAMMAD MAHTUM SIDIQ

NIM : 20050120039

JURUSAN : TEKNIK ELEKTRO UMY

Menyatakan bahwa:

Semua yang di tulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah

.....

HALAMAN PERSEMPAHAN

*Segala persembahan, keagungan dan kemuliaan semata
hanya milik dan bagi Allah SWT yang telah
melimpahkan segala nikmat dan karunia-Nya.*

Skripsi ini ku persembahkan untuk

Kedua Orang Tuaku,

Kekasihku,

HALAMAN MOTTO

- ♥ “Raihilah ilmu dan untuk meraih ilmu belajarlah untuk tenang dan sabar” (Khalifah Umar)
- ♥ “Sebaik-baiknya manusia diantaramu adalah yang paling banyak manfaatnya bagi orang lain” (HR. Bukhari dan Muslim)
- ♥ “Barang siapa merintis jalan mencari ilmu maka ALLAH akan memudahkan baginya jalan kesurga” (HR. Muslim)
- ♥ “Pendidikan yang tertinggi adalah yg tak sekedar memberi informasi tetapi membuat hidup kita harmoni dengan semua yang ada” (R. Tagore)
- ♥ “Ilmu pengetahuan tanpa agama adalah pincang dan agama tanpa Ilmu pengetahuan adalah buta” (Albert Einstein)
- ♥ “Banyak kegagalan dalam hidup ini karena orang-orang tidak menyadari

melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.

4. Bapak **Rif'an Tsaqif, Ir., MT**, sebagai Dosen Pembimbing II yang dengan sabar membimbing, mengarahkan dan memberikan masukan kepada penulis.
5. Bapak **Ramadboni Syahputra, S.T., M.T** selaku Dosen Pengaji I
6. Bapak **Iswanto, S.T., M.T** selaku Dosen Pengaji II
7. Bapak **Ir. Tony K Haryadi M.T**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
10. Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
11. Sova Nurhasanah selaku kekasihku dan keluarganya yang selalu memberikan motivasi dan semangat.
12. Teman-teman Teknik Elektro khususnya **Teknik Elektro 2005** Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
13. Teman-teman Kost Putra Perkasa Yogyakarta.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kenikmatan, kebahagian, kecerdasan dan segala macam keajaiban dalam kehidupan ini, sehingga atas kehendak-Nya pula penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul "**STUDI ANALISIS PERHITUNGAN POTENSI MIKROHIDRO PADA SALURAN IRIGASI CIMULU KOTA TASIKMALAYA**". Semoga karya ini dapat bermanfaat dan menjadi kontribusi bagi khasanah ilmu pengetahuan, khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa.

Penulis menyadari terselesaiannya laporan ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan dan bimbingan serta saran-saran yang berharga dari semua pihak. Oleh karena itu, dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua, Kakak-kakakku, Adik-adikku yang memberikan do'a, motivasi, dukungan dan semangat kepada penulis.
2. Bapak Ir. H.M. Dasron Hamid, M.Sc., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Agus Jamal, Ir., M.Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan sebagai Dosen Pembimbing I

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian penyusunan skripsi ini yang sangat terbatas. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terima kasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, amin.

Wassalammu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, Mei 2011

Penulis

Muhammad Mahtum Sidiq

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Manfaat dan Tujuan.....	5
1.5 Metode Penelitian.....	6
1.5.1 Metode Pengukuran.....	6
1.5.2 Metode Pengambilan Data.....	6
1.5.3 Metode Perhitungan.....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	7

BAB II STUDI AWAL

2.1 Karya yang Berkaitan.....	9
2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH).....	9
2.1.2 Prinsip Kerja PLTMH.....	11
2.1.3 Prinsip Kerja PLTMH.....	14
2.1.4 Komponen – Komponen PLTMH.....	15
2.2 Dasar – Dasar Teoritis.....	38
2.2.1 Umum.....	38
2.3 Pandangan Terhadap PLTMH.....	44
2.4 Kelebihan dan Kekurangan PLTMH.....	45
2.5 Pemanfaatan Energi Mikrohidro dengan Kincir Air.....	46
2.6 Rumus Perhitungan Mikrohidro.....	51

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian.....	59
3.2 Menentukan Lokasi Penelitian.....	60
3.3 Peralatan yang Digunakan untuk Penelitian.....	62
3.4 Pengukuran.....	62
3.4.1 Mengukur Lebar Saluran.....	62
3.4.2 Mengukur Kedalaman Air.....	63
3.4.3 Mengukur Kecepatan Laju Air.....	63
3.5 Pengambilan Data.....	66
3.6 Perhitungan Potensi Daya.....	67

3.7 Pemilihan Turbin.....	68
3.3.1 Karakteristik Turbin.....	73
3.8 Pemilihan Generator.....	76
3.8.1 Generator Sinkron.....	77
3.8.2 Karakteristik Generator Induksi.....	78

BAB IV PENGUKURAN DAN PERHITUNGAN POTENSI DAYA

4.1 Penelitian Potensi Mikrohidro Pada Saluran Irigasi Cimulu.....	80
4.2 Pengukuran dan Pengambilan Data Pada Saluran Irigasi Cimulu.....	81
4.3 Perhitungan dan Analisa Potensi Mikrohidro.....	84
4.4 Perkiraan Perhitungan Potensi Mikrohidro.....	94
4.5 Daftar Rekapitulasi Debit Sungai Di Lokasi Bendung.....	94
4.6 Data Curah Hujan Selama 4 (Empat) Tahun Terakhir.....	100
4.7 Spesifikasi dari Penelitian Akhir.....	104
4.8 Analisa Kritis Penelitian Akhir.....	104
4.9 Pelajaran yang Diperoleh.....	105

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	107
----------------------------	------------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.0 Skema Proses Mikrohidro.....	15
Gambar 2.1 Turbin Pelton.....	19
Gambar 2.2 Turbin Turgo dan Turgo Runner.....	21
Gambar 2.3 Turbin Cross Flow.....	21
Gambar 2.4 Sketsa Tinggi Energi Efektif Turbin Crossflow (Aliran Silang)...	22
Gambar 2.5 Sketsa Turbin Cross Flow.....	23
Gambar 2.6 Turbin Francis.....	24
Gambar 2.7 Turbin Kaplan.....	25
Gambar 2.8 Turbin Propeller.....	26
Gambar 2.9 Sketsa Tinggi Energi Efektif Turbin Propeller.....	27
Gambar 2.10 Sketsa Turbin Propeller.....	28
Gambar 2.11 Generator.....	32
Gambar 2.12 DAM.....	33
Gambar 2.13 Bak Pengendap.....	33
Gambar 2.14 Saluran Pembawa.....	34
Gambar 2.15 Bak Penenang.....	34
Gambar 2.16 Pipa Pesat.....	35
Gambar 2.17 Rumah Pembangkit.....	35
Gambar 2.18 Saluran Buang.....	36
Gambar 2.19 Turbin & Generator.....	36
Gambar 2.20 Panel.....	37

Gambar 2.21 Jaringan Kabel Listrik..... 37

Gambar 2.22 Skema Sumber Energi..... 40

Gambar 2.23 Diagram Konversi Latent Energi..... 41

Gambar 2.24 Kincir Air Overshot..... 47

Gambar 2.25 Kincir Air Undershoot..... 48

Gambar 2.26 Kincir Air Breastshot..... 49

Gambar 2.27 Kincir Air Tub..... 50

Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian..... 59

Gambar 3.2 Global Positioning System (GPS)..... 60

Gambar 3.3 Aplikasi Google Map..... 61

Gambar 3.4 Saluran Irigasi Cimulu..... 61

Gambar 3.5 Lebar Saluran..... 62

Gambar 3.6 Kedalaman Air..... 63

Gambar 3.7 Pembagian Penampang Lebar Saluran..... 64

Gambar 3.8 Current Meter..... 65

Gambar 3.9 Pengukuran dengan Current Meter..... 65

Gambar 3.10 Grafik Pemilihan Jenis Turbin 1..... 74

Gambar 3.11 Grafik Pemilihan Jenis Turbin 2..... 75

Gambar 4.1 Alur Langkah Kerja Penelitian..... 81

Gambar 4.2 Profil Melintang Saluran Irigasi..... 82

Gambar 4.3 Lokasi Posisi Pengukuran..... 84

Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Debit dan Kecepatan..... 92

Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Debit dan Kecepatan..... 93

Gambar 4.6 Grafik Debit Air Tahun 2006.....	95
Gambar 4.7 Grafik Debit Air Tahun 2007.....	96
Gambar 4.8 Grafik Debit Air Tahun 2008.....	97
Gambar 4.9 Grafik Debit Air Tahun 2009.....	98
Gambar 4.10 Perbandingan Data Debit Air Selama 4 Tahun Terakhir.....	99
Gambar 4.11 Grafik Curah Hujan Tahun 2007.....	100
Gambar 4.12 Grafik Curah Hujan Tahun 2008.....	101
Gambar 4.13 Grafik Curah Hujan Tahun 2009.....	102
Gambar 4.14 Grafik Curah Hujan Tahun 2010.....	102

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengelompokan Turbin.....	19
Tabel 2.2 Perbedaan Turbin Impuls dan Turbin Reaksi.....	30
Tabel 2.3 Perbandingan Variasi Pembangkit Tenaga Listrik.....	42
Tabel 3.1 Catatan Laporan Hasil Pengukuran.....	66
Tabel 3.2 Daerah Operasi Turbin.....	69
Tabel 3.3 Pemilihan Jenis Turbin.....	69
Tabel 3.4 Kecepatan Spesifikasi Turbin.....	71
Tabel 3.5 Kecepatan Spesifik Turbin.....	72
Tabel 3.6 Run Away Speed Turbin.....	72
Tabel 3.7 Putaran Generator Sinkron.....	78
Tabel 4.1 Tabel Hasil Pengukuran.....	83
Tabel 4.2 Data Perbandingan Debit dan Kecepatan.....	92
Tabel 4.3 Perkiraan Perhitungan Potensi Mikrohidro.....	94
Tabel 4.4 Data Debit Air Tahun 2006.....	95
Tabel 4.5 Data Debit Air Tahun 2007.....	96
Tabel 4.6 Data Debit Air Tahun 2008.....	97
Tabel 4.7 Data Debit Air Tahun 2009.....	98
Tabel 4.8 Perbandingan Data Debit Air Selama 4 Tahun Terakhir.....	99
Tabel 4.9 Daftar Curah Hujan Tahun 2007.....	100
Tabel 4.10 Daftar Curah Hujan Tahun 2008.....	101