

SKRIPSI

POTENSI ENERGI LISTRIK ALIRAN IRIGASI TEKNIS DI RINDAM IV KABUPATEN MAGELANG

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1
pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

BUDI ARIF

19980120016

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

SKRIPSI

**POTENSI ENERGI LISTRIK ALIRAN IRIGASI TEKNIS DI
RINDAM IV KABUPATEN MAGELANG**

Disusun oleh :

BUDI ARIE

NIM : 19980120016

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

**POTENSI ENERGI LISTRIK ALIRAN IRIGASI TEKNIS DI
RINDAM IV KABUPATEN MAGELANG**


Disusun Oleh:

BUDI ARIF

NIM: 19980120016

Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing Utama



(Ir. H. Rifan Tsanif MT)

Dosen Pembimbing Muda



(Ir. H. M Fathul Oodir)

HALAMAN PENGESAHAN II
POTENSI ENERGI LISTRIK ALIRAN IRIGASI TEKNIS DI
RINDAM IV KABUPATEN MAGELANG

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan didepan dewan penguji
pada tanggal 05 Mei 2011.

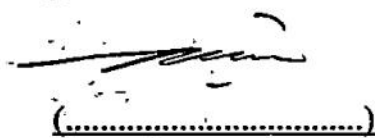
Dewan Penguji :

Ir. H. Rif'an Tsaqif, MT.
Dosen Pembimbing Utama



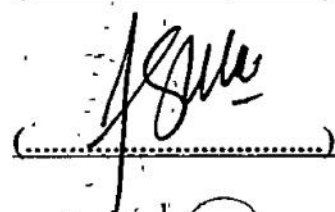
(.....)

Ir. H.M. Fathul Qodir
Dosen Pembimbing Muda



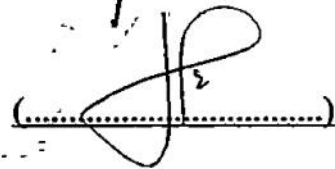
(.....)

Ir. H. Agus Jamal, M. Eng.
Penguji I



(.....)

Ir. Slamet Suropto
Penguji II



(.....)

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Budi Arif

NIM : 19980120016

Jurusan : Teknik Elektro UMY

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis 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 Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

HALAMAN PERSEMBAHAN

" Terima kasihku kepada kedua orang tua Ayahanda (Syah Rjal Syah) Ibunda (Yuharni Yuli) "

" Kakakku Depi Syah Nita serta Abang Ipar "

" Adekku Desi Syah Fitri, Aisah Rani, Ismail Azmi, Nur Isma, Benazir Sari, Didi Syahputra, Sara Yani Serta sibungsu yg sama dgn ulang tahunku Dani "

" Mari Kita Kuatkan lg tali hubungan Darah kita n diJauhkan Dari mala petaka "

" Calon Ponakanku, pintaku kepada ALLAH SWT dilahirkan dgn selamat n sehat selalu "

" Seluruh keluarana ua ada di Ummu Rokasi Jombi Dek banyuw " "

HALAMAN MOTTO

*"Barang siapa merintis jalan mencari ilmu maka ALLAH akan
memudahkan baginya jalan kesurga"
(HR. Muslim)*

*"Keinginan adalah sumber penderitaan maka berbahagialah yg selalu
mempunyai keinginan n impian "
An. pribadi*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan kenikmatan, kebahagiaan, kecerdasan, dan segala macam keajaiban dalam kehidupan ini, sehingga atas kehendak-Nya pula penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul "**POTENSI ENERGI LISTRIK ALIRAN IRIGASI TEKNIS DI RINDAM IV KABUPATEN MAGELANG**". Semoga karya ini dapat bermanfaat dan menjadi kontribusi bagi khasanah ilmu pengetahuan, khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa.

Penulis menyadari terselesaikannya 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 terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. H.M. Dasron Hamid, M.Sc., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. H. Rif'an Tsaqif., MT. sebagai Dosen Pembimbing I yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama

melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.

3. Bapak **Ir. H.M. Fathul Qodir** sebagai Dosen Pembimbing II yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
4. Bapak **Ir. Slamet Suropto** sebagai Dosen Penguji I.
5. Bapak **Ir. Agus Jamal., M.Eng.** sebagai Dosen Penguji II.
6. Bapak **Ir. Agus Jamal., M.Eng.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Bapak **Ir. Tony K. Hariadi, M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah menularkan ilmunya kepada penulis selama masa kuliah.
9. Segenap pimpinan, dosen dan karyawan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
10. Staf Laboratorium Teknik Elektro, **Mas Indri dan Mas Nur.**
11. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, **Mas Maryono dan Mas Medi.**
12. Mamanda, Ayahanda, Kakakku dan adek – adekku atas segala kasih sayang dan motifasinya yang tiada henti – hentinya.
13. Rekan – rekan seperjuangan TE UMY angkatan '98
14. Rekan – rekan MAPALA UMY, terutama DIKSAR XIV

15. B 3999 DB yang selalu membawa n menemaniku untuk berjalan

16. Calon ibunya anak – anakku yang masih dalam niat, *thank for all...*

17. Mita yg selalu jd inspirasi semangatku, Slamet ndut ayo semangat bro garap skripsinya, adi padang, dedi iskandar, dani, ken-ken, ayo bro buktikan kamu pasti bisa, “ thank banget buat singgih yg telah merawat lele moga besok jadi pengusaha lele heee...

Yang mau berpusing ria prof kunier junior, rama ndut, oki, tedi thank's yo, doyok yg selalu kgunakan printernya, Ibu kost maafkan saya yg selalu menunggak uang kost, Anak – anak POSKO MAPALA UMY ken, umi cepat sembuh ya, pokemon, bulus, bang udin, bang binsar serta yang lainnya maaf tidak disebutkan satu persatu. HIMSU UMY yg selalu mengingatkanku kampong halaman, je, juan, sanif, dll.....

18. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu..... Sanak saudara “ prend “, k0nc0”, k4w4n”, rexa”, d@b”, teman”, kabeh wae....

Selalu pererat tali silaturahmi.

Semoga ALLAH SWT membalas kebaikan mereka dengan anugrah dan rahmat yang melimpah.... “ Amin...”.

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. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan

pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terimakasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

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

Wassalammu'alaikum Wr. Wb.

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.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat atau kontribusi.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II STUDY AWAL	
2.1 Potensi Energi Air	6
2.2 Mesin –mesin fluida.....	8
2.2.1 Mesin kerja.....	8

2.2.2 Mesin Tenaga	8
2.3 Klasifikasi Kincir Air	9
2.3.1 Kincir air overshoot.....	9
2.3.2 Kincir air Undershoot.....	10
2.3.3 Kincir air Breastshoot.....	12
2.4 Pemilihan Tipe Turbin Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro.....	13
2.5 Sudu Turbin dan Jenis –jenis Sudu Turbin	15
2.5.1 Jenis-jenis sudu turbin.....	16
2.6 Teori Generator	12
2.6.1 Stator	19
2.6.2 Rotor.....	20
2.6.3 Prinsip Kerja Generator Sinkron.....	21
2.7 Kabel Instalasi	22
2.8 Teori Kumparan dan Magnet	25
2.8.1 Hukum Faraday	25
2.8.2 Gaya Gerak Listrik (G G L)	26
2.8.3 Generator Bolak-balik dan Searah	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian	31
3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.1.2 Alat Penelitian.....	31
3.1.2.1 Alat yang digunakan untuk pengujian debit.....	31
3.1.2.2 Alat yang digunakan untuk pengujian sudu	32

3.2 Metodologi Pengumpulan Data.....	33
3.3 Metodologi Pengolahan Data.....	33
3.4 Pengamatan dan Pengujian.....	33
3.4.1 Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.4.2 Alat Penelitian.....	34

BAB IV ANALISA DAN PENGUJIAN

4.1 Data Pengamatan.....	35
4.2 Analisa Perkiraan Daya Aliran.....	36
4.3 Perancangan Kincir	36
4.4 Rancangan Generator	42
4.4.1 Menentukan Jumlah Kutub	43
4.4.2 Menentukan Jumlah lilitan tiap-tiap Kumbaran	43
4.4.3 Menentukan Diameter Kawat Kumbaran	45
4.4.4 Konstruksi Stator	47
4.4.5 Konstruksi Rotor.....	48

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA	52
-----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel kabel	45
-----------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kincir air overshot	9
Gambar 2.2. Kincir air undershot	11
Gambar 2.3. Kincir air breastshot	12
Gambar 2.4. Pemilihan tipe turbin untuk PLTMH	15
Gambar 2.5. Sudu Turbin Pelton	16
Gambar 2.6. Sudu Turbin Turgo.....	16
Gambar 2.7. Sudu Turbin Crosflow	17
Gambar 2.8. Sudu Turbin Francis.....	18
Gambar 2.9. Sudu Turbin Kaplan.....	18
Gambar 2.10. Konsep Generator	19
Gambar 2.11. Contoh stator.....	19
Gambar 2.12. Contoh Rotor.....	20
Gambar 2.13. Kabel NYA	23
Gambar 2.14. Kabel NYM.....	24
Gambar 2.15. Kabel NYY	24

Gambar 2.16. GGL induksi pada konduktor bergerak	26
Gambar 2.17. Dasar kerja generator listrik.....	26
Gambar 2.18. Grafik GGL yang dihasilkan oleh generator bolak-balik	28
Gambar 2.19. Grafik GGL induksi pada generator searah	28
Gambar 2.19. Proses Konversi Energi.....	29
Gambar 2.19. Saluran Irigasi Rindam IV Diponegoro	28
Gambar 4.1. Pengujian	35
Gambar 4.2. Perancangan Sudu Turbin.....	37
Gambar 4.3. Perancangan Turbin dengan 7 sudu tampak samping.....	39
Gambar 4.4. Kincir dengan jumlah sudu 7 buah tampak depan.....	40
Gambar 4.5. Bentuk kumparan.....	43
Gambar 4.6. Magnet	44
Gambar 4.7. Susunan lilitan berbentuk paralel.....	45
Gambar 4.8. Penampang kumparan stator	47
Gambar 4.9. Konstruksi penyangga kumparan stator.....	48
Gambar 4.10. Design Rotor.....	40