

**KAJIAN ANALISIS EFISIENSI KESELURUHAN TURBIN AIR
FRANCIS PADA TAHUN 2011 DI PLTA Ir. H DJUANDA PURWAKARTA**

**OVERALL EFFICIENCY ANALYSIS STUDY OF FRANCIS TURBINE
WATER IN 2011 IN HYDROPOWER PLANT Ir. H DJUANDA
PURWAKARTA**



Disusun Oleh :

Aditya Ferdianto

20080130026

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2014

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**KAJIAN ANALISIS EFISIENSI KESELURUHAN TURBIN AIR FRANCIS
PADA TAHUN 2011 DI PLTA Ir. H DJUANDA PURWAKARTA**

**Disusun Oleh :
ADITYA FERDIANTO
20080130026**

**Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal 17 Oktober 2014**


Susunan Tim Penguji:

Dosen Pembimbing I



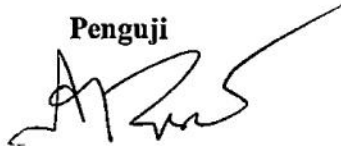
**Ir. Sudarja, M.T.
NIK. 123050**

Dosen Pembimbing II



**Novi Caroko, S.T., M.Eng.
NIP. 1979113 200501 1 001**

Penguji



**Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D.
NIK. 123022**

**Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknik**

Tanggal 20 November 2014

Mengesahkan

Ketua Program Studi Teknik Mesin



**Novi Caroko, S.T., M.Eng.
NIP. 1979113 200501 1 001**

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 30 Agustus 2014

Aditya Ferdianto

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, kupersembahkan Tugas Akhirku ini untuk orang-orang yang kusayangi:

- Ayah bunda tercinta, motivator terbesar dalam hidupku yang tak pernah jemu mendo'akan dan menyayangiku, atas semua pengorbanan dan kesabaran mengantarku sampai kini. Tak pernah cukup ku membalas cinta ayah bunda padaku.
- Para dosen yang sudah mengajar membimbingku hingga lulus.
- Sahabat-sahabatku seperjuangan di fakultas teknik, dan semua teman-teman yang tak mungkin penulis sebutkan satu-persatu. .
- Serta orang-orang yang tidak bisa saya sebutkan yang sudah membantu saya dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Alhamdulillah segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Kajian Analisis Efisiensi Keseluruhan Turbin Air Francis Pada Tahun 2011 di PLTA Ir. H Djuanda". Tugas Akhir ini dilakukan karena menariknya mencari efisiensi keseluruhan yang rutin dilakukan setiap satu tahun dan juga sebagai persyaratan kelulusan pada Program Studi Teknik Mesin Strata I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik bagi penulis. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Novi Caroko, S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin sekaligus Dosen Pembimbing 2
2. Bapak Ir. Sudarja, M.T., selaku Dosen Pembimbing 1
3. Bapak Agus Kusnadi, S.T., M.E., sebagai Kepala Sub Divisi Pembangkitan di PLTA Ir. H. Djuanda
4. Bapak Ade Suhaedin, S.T., selaku Koor.Lapangan PLTA Ir. H. Djuanda.
5. Bapak Asep Sumarna selaku Ka. Ur. Pemeliharaan Turbin.
6. Seluruh staf dan karyawan PLTA Ir. H. Djuanda.
7. Kedua Orang Tua saya yang selalu memberi dukungan dan doanya.

8. Kedua adik saya yang telah memberikan dukungan mental dalam penulisan tugas akhir.
9. Seluruh teman-teman Teknik Mesin yang sudah memberikan motivasi.
10. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu yang telah terlibat banyak membantu sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan yang dibuat baik sengaja maupun tidak sengaja, dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan dan wawasan serta pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut tidak menutup diri terhadap segala saran dan kritik serta masukan yang bersifat konstruktif bagi diri penulis.

Akhir kata semoga dapat bermanfaat bagi penulis sendiri, institusi pendidikan dan masyarakat luas.

Wassalamu 'alaikum wr. wb

Yogyakarta, September 2014

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
INTISARI.....	x
Bab I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
Bab II Tinjauan PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1 Teori Dasar Aliran.....	5
2.1.2 Pengertian Turbin.....	5
2.1.3 Prinsip Kerja Turbin.....	6
2.2 Turbin Air.....	6
2.2.1 Turbin Reaksi.....	7
2.2.2 Turbin Impuls.....	9
2.2.3 Desain dan Aplikasi Turbin Air.....	12
2.2.4 Spesifikasi Turbin Air.....	13
2.3 Komponen Turbin.....	14
2.3.1 Rumah Keong.....	15
2.3.2 Sudu Tetap.....	16

2.3.3	Sudu Pengatur.....	17
2.3.4	Sudu Jalan (<i>Runner</i>).....	19
2.3.5	Sistem Injeksi Udara.....	21
2.3.6	Perapat Poros.....	22
2.3.7	Bantalan Radial.....	23
2.4	Klasifikasi Turbin Reaksi.....	25
2.4.1	Turbin Aliran Radial.....	25
2.4.2	Turbin Aliran Aksial.....	27
2.4.1	Turbin Aliran Campuran.....	27
2.5	Debit Turbin Reaksi.....	27
2.6	Daya Yang Dihasilkan Turbin Reaksi.....	28
2.7	Efisiensi Turbin Reaksi.....	29
2.7.1	Efisiensi Hidrolik.....	29
2.7.1	Efisiensi Mekanis.....	30
2.7.1	Efisiensi Keseluruhan.....	31
Bab III	Metodologi.....	32
3.1	Tempat Penelitian.....	32
3.2	Bahan Penelitian.....	32
3.3	Diagram Alir.....	33
3.4	Metode Pengambilan Data.....	34
3.5	Persiapan Penghitungan Efisiensi Keseluruhan Turbin.....	34
3.6	Proses Analisa Penyebab Efisiensi Kurang Dari Standar Perusahaan.....	34
BAB IV	Hasil dan Pembahasan.....	35
4.1	Efisiensi Turbin Unit 1.....	36
4.2	Efisiensi Turbin Unit 2.....	37

4.3 Efisiensi Turbin Unit 3	38
4.4 Efisiensi Turbin Unit 4	39
4.5 Efisiensi Turbin Unit 5	40
4.6 Efisiensi Turbin Unit 6	41
4.7 Produksi Debit Selama Tahun 2011	42
BAB V Kesimpulan dan Saran	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Turbin <i>Francis</i>	7
Gambar 2.2. Turbin Kaplan	7
Gambar 2.3. Sudu Turbin dan Sudu <i>Francis</i>	8
Gambar 2.4. Turbin Pelton	9
Gambar 2.5. Turbin Pelton dengan banyak <i>nozzle</i>	9
Gambar 2.6. Sudu Turbin turgo dan <i>nozzle</i>	10
Gambar 2.7. Turbin Crossflow	11
Gambar 2.8. Grafik <i>Head</i> dan <i>Flow</i> Turbin Air	12
Gambar 2.9. Rumah Keong	14
Gambar 2.10. Sudu Pengatur	16
Gambar 2.11. Sudu Jalan (<i>Runner</i>)	18
Gambar 2.12. <i>Inward Flow</i>	24
Gambar 2.13. <i>Outward Flow</i>	25
Gambar 4.1. Grafik efisiensi turbin unit 1	35
Gambar 4.2. Grafik efisiensi turbin unit 2	36
Gambar 4.3. Grafik efisiensi turbin unit 3	37
Gambar 4.4. Grafik efisiensi turbin unit 4	38
Gambar 4.5. Grafik efisiensi turbin unit 5	39
Gambar 4.6. Grafik efisiensi turbin unit 6	40