

**ANALISA BESARNYA AYUNAN YANG TERJADI
SERTA PENGARUHNYA TERHADAP KESTABILAN PADA
GENERATOR AKIBAT LEPASNYA GENERATOR LAIN
PADA PLTGU GRESIK**

TUGAS AKHIR



Oleh :

RAYS. S. ATTAMIMI

NRP : 93.320.021

NIRM : 93.7.012.31071.24175

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURABAYA
1999**

**ANALISA BESARNYA AYUNAN YANG TERJADI
SERTA PENGARUHNYA TERHADAP KESTABILAN PADA
GENERATOR AKIBAT LEPASNYA GENERATOR LAIN
PADA PLTGU GRESIK**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro

Oleh :

RAYS. S. ATTAMIMI

NRP : 93.320.021

NIRM : 93.7.012.31071.24175

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURABAYA
1999**

**ANALISA BESARNYA AYUNAN YANG TERJADI
SERTA PENGARUHNYA TERHADAP KESTABILAN PADA
GENERATOR AKIBAT LEPASNYA GENERATOR LAIN
DI PLTGU GRESIK**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu
Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro
Pada
Bidang Studi Sistem Tenaga
Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah
Surabaya

Surabaya,

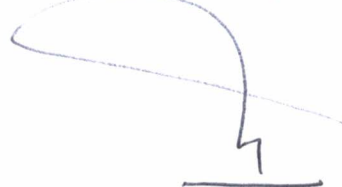
1999

Mengetahui / Menyetujui

Dekan Fakultas Teknik

(Ir. H. Banteng Sockarnoto)

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, sweeping loop followed by a vertical line and a small horizontal stroke at the bottom.

(Ir. Soedibyo)

Tugas Akhir Yang Berjudul :

**“ANALISA BESARNYA AYUNAN YANG TERJADI SERTA
PENGARUHNYA TERHADAP GENERATOR AKIBAT LEPASNYA
GENERATOR LAIN PADA PLTGU GRESIK”**

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji

Pada Tanggal 21 Desember 1999

dan hasilnya dapat diterima

Tim Penguji :

Nama

1. Ir. Nono Moelyono

2. Evi Hariati ST.

Tanda Tangan

()
()

Surabaya, 21 Desember 1999

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro



EVI HARIATI, ST.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya, maka penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul :

“ANALISA BESARNYA AYUNAN YANG TERJADI SERTA PENGARUHNYA TERHADAP KESTABILAN PADA GENERATOR AKIBAT LEPASNYA GENERATOR LAIN PADA PLTGU GRESIK”.

Adapun maksud penulisan tugas akhir ini adalah untuk diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Penulis menyadari segala keterbatasan kemampuan yang ada oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan dari semua pihak, demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Akhirnya, semoga semua ini dapat memenuhi persyaratan yang boleh ditetapkan dan dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, 1999

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan, bantuan dan fasilitas dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Soedibyo, Dosen Pembimbing penulis, yang telah banyak meluangkan waktunya dan segala upaya untuk membimbing serta memberi saran-saran dalam penyusunan hingga selesainya tugas akhir ini.
2. Ibu Evi Hariati ST, Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Seluruh staff pengajar Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya, yang telah banyak memberikan bekal ilmu kepada penulis selama dibangku kuliah.
4. Bapak, ibu dan saudaraku, yang telah memberikan dorongan moril maupun materiil.
5. Rekan-rekan mahasiswa elektro yang telah banyak membantu memberikan dorongan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Hanya ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya, yang dapat penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah tulus membantu dalam penyelesaian penyusunan tugas akhir ini. Semoga amal kebajikan tersebut mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT.

DAFTAR ISI

BAB	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Pembahasan	5
 BAB II GANGGUAN ARUS BALIK PADA GENERATOR	
2.1 Pengertian gangguan arus balik pada generator	6
2.2 Proses terjadinya arus balik	7
2.3 Tinjauan umum sistem PLTGU	10
2.3.1 Komponen mekanik dan fungsinya	12

2.3.1.1	Komponen mekanik	12
2.3.1.2	Fungsi komponen mekanik	14
2.3.2	Pemilihan sistem PLTGU	19
2.3.3	Pemilihan tekanan uap dan gas masuk turbin	21
2.3.4	Pemilihan tekanan uap dan gas keluar turbin	21
2.4	Efisiensi	22
2.4.1	Keseimbangan panas	22
2.4.2	Perpindahan panas	24
2.4.3	Perbandingan thermal efisiensi suatu pembangkit	25
2.5	Analisa sistem PLTGU	27
2.6	Pengaruh gangguan arus balik terhadap turbin dan generator	31
2.7	Pengaman terhadap gangguan arus balik	32

BAB III RELE PROTEKSI GANGGUAN ARUS BALIK PADA GENERATOR

3.1	Pengertian rele proteksi gangguan arus balik pada generator	34
3.2.	Pengertian dasar rele proteksi	35
3.3	Prinsip pengaman dengan rele proteksi	35
3.4	Sifat-sifat dasar rele proteksi	38

3.4.1	Keandalan	38
3.4.2	Selektifitas	39
3.4.3	Kecepatan operasi	39
3.5	Klasifikasi rele proteksi listrik	40
3.5.1	Rele elektromagnetik	40
3.5.1.1	Tipe jangkar tarik	41
3.5.1.2	Tipe induksi	43
3.5.2	Rele statik	46
3.5.2.1	Konstruksi dasar rele statik	47
3.5.2.2	Keuntungan rele statik	49
3.6	Circuit breaker (CB)	49
3.7	Prinsip rele daya pada gangguan arus balik	51
3.7.1	Fungsi sistem rele daya	57

BAB IV ANALISA GANGGUAN ARUS BALIK PADA SISTEM PEMBANGKIT (GENERATOR) DI PLTGU GRESIK

4.1	Pengaman gangguan arus balik generator	59
4.2	Analisa proteksi gangguan arus balik generator dengan rele daya	60
4.3	Daya poros turbin netto	63
4.3.1	Analisa proteksi turbin	66
4.4	Analisa data proteksi arus balik	

generator di PLTGU gresik	67
4.4.1 Analisa settingan rele unit I	67
4.4.2 Perhitungan daya netto unit I	70
4.4.3 Analisa proteksi turbin unit I	76
4.4.4 Analisa settingan rele unit II dan III	78
4.4.5 Perhitungan daya netto unit II dan III	81
4.4.6 Analisa proteksi turbin unit II dan III	87
 BAB V PENUTUP	 89
 DAFTAR PUSTAKA	 90

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	KETERANGAN	HALAMAN
2.1.a	Diagram segaris sistem tenaga yang sederhana pada kondisi normal	9
2.1.b	Diagram segaris sistem tenaga yang sederhana pada kondisi generator B terganggu	9
2.2	Konfigurasi siklus uap dan air type "Dual Pressure"	11
2.3	Blok diagram FLTGU	13
2.4	Konfigurasi siklus uap dan gas di FLTGU	15
2.5	Sistem air kondensat	18
2.6	Diagram keseimbangan panas	23
2.7	Siklus efisiensi	24
2.8	Perbandingan efisiensi pada pembangkit thermal	26
2.9	Energi flow of combined cycle	27
2.11	Bagan sistem FLTGU sederhana sistem rankine	30
2.12	Diagram grafik $h - S$	30
2.13	Vektor arus - tegangan (Motor-generator)	31
3.1	Rangkaian dasar rele proteksi	36

DAFTAR PUSTAKA

1. Beringin Nabaan, N.U. "Studi Rele Proteksi Generator". ITB, Bandung, 1990.
2. Hadi Sutrisno, Ir. "Sistem Pengaman Tenaga Listrik". ITS.
3. Reynolds, William.C. and Hendry.C. Perkins. "Engineering Thermodynamics". McGraw Hill, 1984.
4. Ravindranalh, B. and Chader, M. "Power Sistem Protection and Switchgear" , Malaviya Reg Eng Col Jaipur.
5. Weedy, B.M. "Sistem Tenaga Listrik". Southampton.
6. Madhava Rao, T.S "Power Protection Static Relays". Tata McGraw Hill.
7. ———— , Pengetahuan Dasar FLTGU, Konfigurasi Siklus Uap dan Air "Type Dual Pressure", Perusahaan Umum Listrik Negara.
8. ———— , Pengetahuan Dasar FLTGU, "Efisiensi". Perusahaan Umum Listrik Negara.
9. ———— , "Pengoperasian FLTGU". Perusahaan Umum Listrik Negara.