

TUGAS AKHIR

**STUDI ALIRAN DAYA PADA SISTEM TENAGA LISTRIK MENGGUNAKAN
SOFTWARE ETAP 12.6.0 DI PT CEMINDO GEMILANG SITE BAYAH**



Dibuat Oleh:

Nama : Gefito Paulima Aritonang

NIM : 41416110055

Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Gefito Paulima Aritonang

Nim : 41416110055

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Studi Aliran Daya Pada Sistem Tenaga Listrik

Menggunakan Software ETAP12.6.0 Di PT Cemindo

Gemilang Site Bayah

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Penulis,



[Gefito Paulima Aritonang]

LEMBAR PENGESAHAN

Studi Aliran Daya Pada Sistem Tenaga Listrik Menggunakan
Software ETAP12.6.0 Di PT Cemindo Gemilang Site Bayah

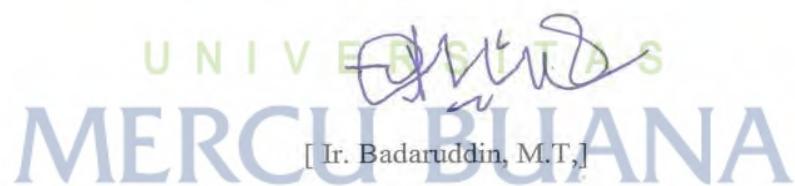
Disusun Oleh :

Nama : Gefito Paulima Aritonang

NIM : 41416110055

Program Studi : Teknik Elektro

Pembimbing,



Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/ Ketua Program Studi

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Setiyo Budiyanto", is placed over a bracketed name. Below the signature, the text "[Dr. Setiyo Budiyanto, S.T., M.T.]" is printed.

ABSTARK

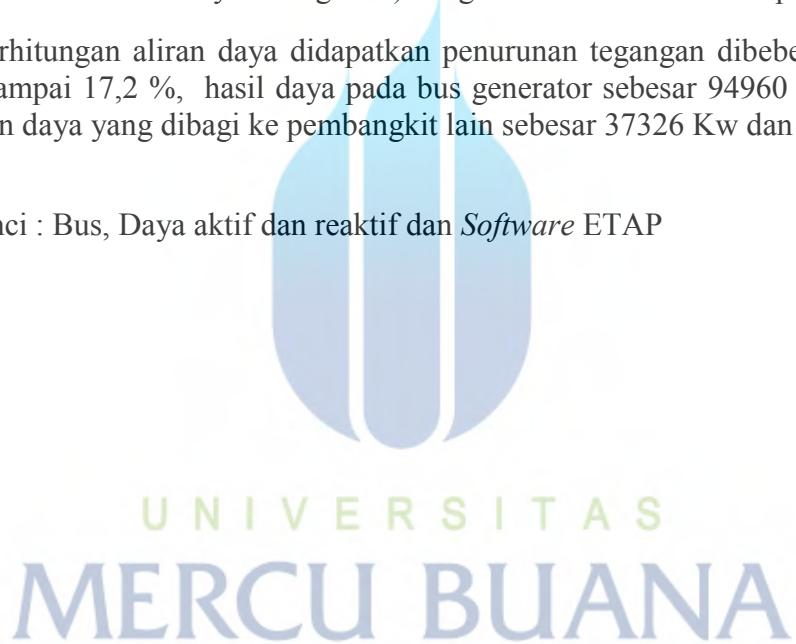
Studi Aliran Daya Pada Sistem Tenaga Listrik Menggunakan Software ETAP12.6.0 Di PT Cemindo Gemilang Site Bayah

Sistem tenaga listrik yang mampu berkerja dengan baik adalah sistem yang dapat menjamin energi listrik dari pembangkitan sampai ke pusat beban tanpa adanya rugi-rugi daya. Maka dari itu perlu dilakukan analisa aliran daya listrik. Analisa Aliran daya di dalam sistem tenaga listrik bertujuan untuk mengetahui nilai tegangan bus dan daya aktif dan daya reaktif yang ada dalam sistem.

Analisa aliran daya juga sangat diperlukan dalam perencanaan serta pengembangan sistem di masa yang akan datang. Analisa aliran daya menggunakan software ETAP (Electrical Transient Analysis Programs) dengan metode Newton Raphson.

Hasil perhitungan aliran daya didapatkan penurunan tegangan di beberapa bus yaitu 5,51% sampai 17,2 %, hasil daya pada bus generator sebesar 94960 kW dan 36905 kVar, dan daya yang dibagi ke pembangkit lain sebesar 37326 Kw dan 19733 Kvar

Kata kunci : Bus, Daya aktif dan reaktif dan *Software* ETAP



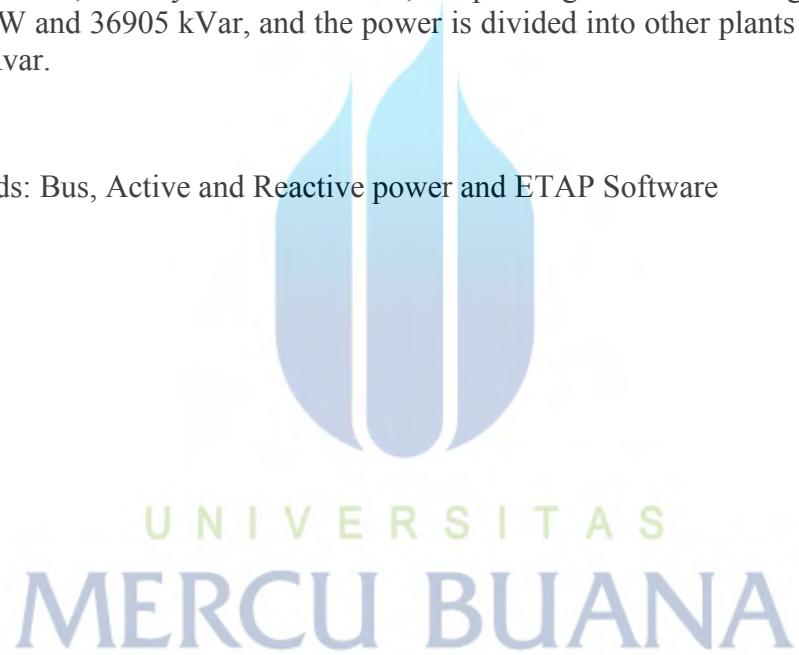
ABSTRACT

A power system capable of working properly is a system that can guarantee electrical energy from generation to load center without loss of power. Therefore it is necessary to analyze the flow of electric power. Analysis The power flow in the power system aims to determine the value of bus voltage and active power and reactive power present in the system.

Load flow analysis is also indispensable in planning and developing the system in the future. Flow analysis using ETAP (Electrical Transient Alalysis Programs) software using Newton Raphson method.

The result of the calculation of the power flow is obtained by decreasing the voltage in some buses, namely 5.51% to 17.2%, the power generated on the generator bus is 94960 kW and 36905 kVar, and the power is divided into other plants 37326 Kw and 19733 Kvar.

Keywords: Bus, Active and Reactive power and ETAP Software



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan, atas segala berkat dan karuniaNya tugas akhir ini dapat diselesaikan. Tugas akhir ditulis untuk memenuhi salah satu persyaratan mencapai gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana dengan judul **STUDI ALIRAN DAYA PADA SISTEM TENAGA LISTRIK MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP 12.6.0 DI PT CEMINDO GEMILANG SITE BAYAH**

Selama penulisan, segala upaya ketelitian dan kecermatan telah penulis lakukan, namun sebagai manusia, penulis merasa yakin bahwa penulisan belum sempurna, untuk itu segala kritik dan saran dapat diterima sebagai kontribusi dalam penulisan ini.

Penulis banyak mendapat bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, terutama bimbingan dan arahan yang diberikan oleh Bapak **Ir. BADARUDDIN, M.T.** sebagai Dosen Pembimbing untuk itu saya ucapkan terima kasih yang tak berhingga, dan juga bantuan dari berbagai pihak, maka dalam kesempatann ini penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto,S.T.,M.T, sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro
2. Bapak Tedi Suhendari sebagai Manager Produksi PowerPlant di PT. Cemindo Gemilang Site Bayah yang telah memberi masukan dalam pembuatan Tugas akhir

- 
3. Bapak Richard Sianipar, S.T sebagai karyawan PT. Cemindo Gemilang Site Bayah yang telah membimbing dalam pengambilan data mengenai penulisan tugas akhir
 4. Karyawan PT. Cemindo Gemilang Site Bayah yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir.
 5. Kedua Orang Tua yang telah memberikan dukungan Doa, moril maupun materil dalam melaksanakan penulisan tugas akhir.
 6. Sri wahyuni sitio kekasih tercintaku yang senantiasa mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir dan juga memotivasi serta mendoakan penulis.
 7. Teman–teman mahasiswa Universitas Mercu Buana Teknik Elektro angkatan 2016 yang telah banyak mendukung dan memberikan semangat. Akhirnya, semoga tulisan dalam tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i.
Halaman Pernyataan.....	ii.
Halaman Pengesahan.....	iii.
Abstark.....	iv.
<i>Abstract</i>	v.
Kata Penghantar.....	vi.
Daftar isi.....	vii
Daftar Tabel.....	x.
Daftar Gambar.....	xi.
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metodelogi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Objek Penelitian.....	6
2.2 Literatur Review	6
2.3 Sistem Tenaga Listrik.....	9
2.4 Aliran Daya Listrik.....	10
2.5 Persamaan Aliran Daya.....	12
2.6 Metode Newton_Rhapson.....	18
2.7 Software ETAP 12.6.0.....	23
2.7.1 Pengantar Software ETAP.....	23
2.7.2 Persyaratan Sistem.....	26
2.7.3 Cara Menopersikan ETAP 28.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Lokasi.....	33
3.2 Hardware dan Software.....	33
3.2.1 Hardware (Perangkat Keras).....	33
3.3.2 Software (Perangkat Lunak).....	34
3.3 Single Line PT. Cemindo Gemilang.....	34
3.4 Data.....	35
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	35
3.6 Tahapan Penelitian.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Perhitungan Aliran Daya.....	37
4.2 Hasil Perhitungan Tegangan Setiap Bus.....	57

	4.3 Hasil Perhitungan Daya Aktif dan Daya Reaktif..	60
BAB V	PENUTUP	58
	5.1 Kesimpulan.....	63
	5.2 Saran.....	63
	Daftar Pustaka.....	64
	Lampiran	



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Klasifikasi bus pada sistem tenaga listrik	12
Tabel 4.1 Tabel 4.1 Tegangan setiap bus yang dapat abaikan	57
Tabel 4.2 Tegangan setiap bus yang tidak dapat diabaikan.	59
Tabel 4.2 Nilai daya aktif dan daya aktif setiap bus	60



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konversi energi elektromekanik	9
Gambar 2.2 Diagram satu garis sistem 2 bus	13
Gambar 2.3 Rangkaian ekivalen sistem 2 bus	13
Gambar 2.4 rangkaian ekivalen model π untuk sistem 2 bus	14
Gambar 2.5 Aliran arus pada rangkaian ekivalen untuk sistem 2 bus	14
Gambar 2.6 Sistem n bus	16
Gambar 2.7 model transmisi π untuk sistem n-bus	16
Gambar 3.1 <i>Single Line</i> PT. Cemindo Gemicilang	34
Gambar 4.1 Hasil perhitungan aliran daya secara garis besar dengan <i>mode swing</i> dan <i>voltage control</i>	37
Gambar. 4.2 Hasil perhitungan aliran daya secara garis besar dengan <i>mode swing</i> dan <i>swing</i>	38
Gambar 4.3 Hasil Perhitungan aliran daya pada bus <i>Aux PowerPlant</i>	39
Gambar 4.4 Hasil perhitungan aliran daya pada bus WTP	40
Gambar 4.5 Hasil Perhitungan aliran daya pada bus WTP 1	41
Gambar 4.6 Hasil Perhitungan aliran daya pada bus WTP 2	42
Gambar 4.7 Hasil Perhitungan aliran daya pada bus <i>Coal handling</i>	42
Gambar 4.8 Hasil Perhitungan aliran daya pada bus <i>crusher</i>	43
Gambar 4.9 Hasil Perhitungan aliran daya pada bus <i>reclaimer</i>	43

Gambar 4.10 Hasil Perhitungan aliran daya pada bus <i>feed water pump</i>	44
Gambar 4.11 Hasil Perhitungan aliran daya pada <i>Bus Boiler & STG House</i>	45
Gambar 4.12 Hasil Perhitungan aliran daya pada Bus <i>Boiler & STG House</i> dengan penambahan kapasitor bank	46
Gambar 4.13 Hasil perhitungan aliran daya pada bus <i>boiler</i>	46
Gambar 4.14 Hasil perhitungan aliran daya pada bus <i>STG House</i>	47
Gambar 4.15 Hasil aliran daya pada bus <i>Circulating Water S</i>	48
Gambar 4.16 Hasil perhitungan aliran daya pada bus <i>circulating</i>	48
Gambar 4.17 Hasil perhitungan aliran daya pada bus <i>demin</i>	49
Gambar 4.18 Hasil perhitungan aliran daya pada bus <i>cement plant no.1</i>	49
Gambar 4.19 Hasil perhitungan aliran daya pada bus <i>ADD/CORR Crushing</i>	50
Gambar 4.20 Hasil perhitungan aliran daya pada bus <i>Cooler</i>	51
Gambar 4.21 Hasil perhitungan aliran daya pada bus E.R Cement Mill No.1	51
Gambar 4.22 Hasil Perhitungan aliran daya pada Bus <i>E.R Preheater</i>	52
Gambar 4.23 Hasil perhitungan aliran daya pada bus <i>Cement Plant No.2</i>	52
Gambar 4.24 Hasil perhitungan aliran daya pada bus <i>E.R Raw Mill 301_3E1</i>	53
Gambar 4.25. Hasil perhitungan aliran daya pada bus <i>Cement Mill #2</i>	54
Gambar 4.26 Hasil perhitungan aliran daya pada bus <i>Raw Mill #2</i>	54
Gambar 4.27 Hasil perhitungan aliran daya pada bus <i>E.R Packing Plant</i>	55

Gambar 4.28 Hasil Perhitungan aliran daya pada bus <i>Port Area</i>	55
Gambar 4.29. Hasil perhitungan aliran daya pada bus <i>E.R Quarry</i>	56
Gambar 4.30 Hasil perhitungan aliran daya pada bus <i>Limestone Conveying</i>	57

