

SKRIPSI

STUDI ANALISIS RUGI-RUGI DAYA PADA TRANSMISI 150 KV PLN B'RIGHT BATAM DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP (*ELECTRIC TRANSIENT AND ANALYSIS PROGRAM*)

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Elektro Pada Program Strata Satu (S-1)
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

Mukti Syarif Razen

(20120120001)

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA 2016**

SKRIPSI

**STUDI ANALISIS RUGI-RUGI DAYA PADA TRANSMISI 150
KV PLN B'RIGHT BATAM DENGAN MENGGUNAKAN
SOFTWARE ETAP (*ELECTRIC TRANSIENT AND ANALYSIS
PROGRAM*)**



DISUSUN OLEH :

MUKTI SYARIF RAZEN

NIM : 20120120001

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA 2016

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

**STUDI ANALISIS RUGI-RUGI DAYAPADA TRANSMISI 150
KV PLN B'RIGHT BATAM DENGAN MENGGUNAKAN
SOFTWARE ETAP (*ELECTRIC TRANSIENT AND ANALYSIS
PROGRAM*)**



DISUSUN OLEH :

MUKTI SYARIF RAZEN

NIM : 20120120001

Telah di periksa dan disetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Rahmat Adiprasetya A., S.T., M.Eng.)

(Ir. Agus Jamal, M.Eng.)

HALAMAN PENGESAHAN II

SKRIPSI

STUDI ANALISIS RUGI-RUGI DAYA PADA TRANSMISI 150KV PLN B'RIGHT BATAM DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP (*ELECTRICAL TRANSIENT AND ANALISIS PROGRAM*)

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji

pada tanggal 2 mei 2016

Dewan Penguji:

Rahmat Adiprasty A.H.,S.T.,M.Eng.
Pembimbing 1 (.....)

Ir. Agus Jamal, M.Eng.
Pembimbing 2 (.....)

Anna Nur Nazilah Chamim, S.T.,M.Eng.
Penguji 1 (.....)

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

(Ir. Agus Jamal. M.Eng)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mukti Syarif Razen

NIM : 20120120001

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan Bahwa :

Semua yang ditulis ddalam naskah Tugas Akhir (Skripsi) ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku maupun refrensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sangsi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta,

Yang menyatakan,

Mukti Syarif Razen

20120120001

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, Maka tak ada yang dapat menolaknya dan sekali – kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia “

-Qs Ar-ra'ad ayat 11-

“ Lakukan lah apa yang orang lain tidak lakukan maka kamu akan mendapatkan apa yang orang lain tidak dapatkan dalam hal sesuatu yang positif “

-Mukti Syarif Razen-

“ Sesungguhnya suatu hasil tidak akan mengkhianati suatu proses nya “

-Mukti Syarif Razen-

PERSEMBAHAN :



Skripsi ini adalah Tugas Akhir dari Studi S1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah di selesaikan selama 3 tahun 6 bulan dengan IPK 3.6. Sebagaimana skripsi ini yaitu bukti sikap berbakti kepada orang tua sehingga dapat membuat ayahanda dan ibunda memiliki senyum yang bahagia. Dengan melihat senyuman mereka hal itu sebagai tanda menuju langkah yang lebih baik lagi demi menuntut ilmu lebih tinggi lagi agar menjadi generasi muda mendatang yang bermanfaat bagi bangsa dan agama di tanah air Indonesia

Selanjutnya persembahkan kepada adik – adik tercinta. Skripsi ini sebagai bukti juga bahwa tugas seorang kakak pertama memberikan contoh kepada adik – adiknya dalam hal menuntut ilmu. Sehingga nantinya adik – adik dapat lebih mendapatkan gambaran kedepannya bagaimana menjadi lebih baik dari kakak yang telah menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR



Assalammu'alaikum Wr. Wb

Dengan Mengucapkan Puji dan Syukur penulis panjatkan akan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah –Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir (Skripsi) dengan judul :

“ STUDI ANALISIS RUGI-RUGI DAYA PADA JARINGAN TRANSMISI 150
KV PLN BATAM DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE* ETAP
(*ELECTRIC TRANSIENT AND ANALYSIS PROGRAM*)”

Berbagai upaya telah penulis lakukan untuk menyelesaikan Tugas Akhir (Skripsi) ini, tetapi karena keterbatasan kemampuan penulis, maka penulis meminta maaf yang sebesar – besarnya karena masih banyak kekurangan – kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir (Skripsi) ini, baik dalam susunan kata, kalimat maupun sistematik pembahasannya, penulis berharap Tugas Akhir (Skripsi) ini dapat memberikan sumbangan yang cukup positif bagi penulis khususnya dan pembaca sekalian pada umumnya.

Terwujudnya Tugas Akhir (Skripsi) ini tidak dari bantuan dan dorongan berbagai pihak yang sangat besar artinya, dan dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah – Nya, sehingga penulisan Tugas Akhir (Skripsi) ini dapat berjalan dengan lancar dan Tugas Akhir (Skripsi) ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.
2. Bapak Prof. Dr. Bambang Cipto, M.A. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Rahmat Adiprasetya Al Hasibi, S.T., M.Eng. sebagai Dosen Pembimbing I yang dengan sabar membimbing, membagi ilmunya dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir (Skripsi) hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir (Skripsi) ini.
5. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng. sebagai Dosen Pembimbing II yang juga dengan sabar membimbing , membagi ilmunya dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir (Skripsi) hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir (Skripsi) ini.
6. Penguji yaitu Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng
7. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yaitu : Pak Jamal, Pak Rahmat, Pak

Romadoni, Pak Slamet, Pak Is, Pak Rif'an, Pak Helman, Pak fathul, Pak Tony, Bu Anna, Pak Rama, Pak Kunnu, Pak Asep, Pak Sudiyono, Pak Aris, Pak Tari, Pak Bambang, Bu Wahyu, Pak Sigit, Pak Munir, Dll

9. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yaitu : Mas Maryono dan Mas Medi.
10. Staf Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Muhammadiyah Yogyakarta, yaitu : Pak Indri, Pak Nur, dan Pak Wastik
11. Kedua Orang tua ku, yaitu : Bapak Drs. H. Mulyadi dan Ibu Mulyani serta Adik – adiku, yaitu : Murni Nurbaiti dan Muhammad Thohari Mulyadinata untuk segalanya, yang telah kalian berikan sepenuh hati.
12. Keluarga Besarku dan Sanak Saudaraku yang telah memeberikan semangat melalu saran dan doa yang tulus ikhlas kepada penulis.
13. Seluruh angkatan Teknik Elektro UMY yang telah selalu berkoordinasi dalam hal Organisasi maupun dalam system perkuliahan.
14. Teman – teman seperjuangan tim belajar sejak semester awal hingga akhir yaitu Uswah, Daru, Azhar, Yulia, Agem, Jarot, Nanda, Ical, Amin, Widya, Fikri, Fauzi, Effit dan kakanda Syahrial. Semoga Allah dapat membalas kebaikan kalian yang senatiasa menumbuhkan benih – benih persahabatan dan perjuangan dalam menuntut ilmu pengetahuan.
15. Teman – Teman seperjuangan Kerja Praktek di PLN Bright Batam, Azhar, Jarot, dan Nanda serta abang – abang yang selalu memberikan arahan berupa materi dan praktek dalam dunia kerja , yaitu abang Dedi, abang Martin, abang Wahyudi, dan abang Operator yang lainnya.

16. Teman – Teman KKN Tematik UMY Desa Mredo Bangunharjo. Yang selalu kompak dalam hal memberikan ilmu kepada Masyarakat Perdukahan Mredo Bangunharjo.
17. Serta semua pihak yang membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima Kasih yang sebesar – besarnya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulisan sangat mengharpakan kritik serta saran yang dapat membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini daoat bermanfaat dan memberikan tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SW meridhoi kita semua. Amin ya Robbal Alamin

Wassalammu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta,

Mukti Syarif Razen

20120120001

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
MOTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Luaran yang Diharapkan.....	3
1.6 Kegunaan.....	4
1.7 Sistematis Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sejarah Berdirinya PLN B'right Batam.....	6
2.2 Visi, Misi, dan Tujuan Instansi.....	8
2.2.1 Visi Instansi.....	9

2.2.2 Misi Instansi.....	9
2.2.3 Tujuan.....	9
2.3 Logo B’right PLN Batam.....	10
2.3.1 Bentuk Logo.....	10
2.4 Struktur Organisasi PLN B’right Batam.....	10
2.5 Proses Penyampaian Listrik.....	11
2.6 Penghantar Sistem Transmisi.....	13
2.7 Nilai Losses Transmisi 150kV.....	16
2.8 Transmisi PLN. B’right Batam.....	19
2.9 Analisis Menggunakan ETAP.....	21
2.9.1 Definisi ETAP.....	21
BAB III METODOLOGI.....	33
3.1 Metodologi.....	33
3.1.1 Pendahuluan.....	36
3.1.2 Pengumpulan Data.....	37
3.1.3 Pengujian Data.....	38
3.1.4 Analisa dan Hasil.....	39
3.1.5 Kesimpulan.....	39
3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	39
3.3 Studi Literatur.....	40
3.4 Survei Lapangan dan Pengambilan Data.....	40
3.4.1 Data KWh GI Baloi Pada Jaringan Transmisi 150kV.....	40

3.4.2 Data Kelengkapan Value-value ETAP dan Losses	
Transmisi 150kV.....	40
3.5 Perhitungan Data.....	41
3.5.1 Perhitungan Jatuh Tegangan dan Losses Pada	
Transmisi GI Baloi.....	41
3.5.2 Perhitungan Sampel Losses Jaringan Transmisi	
PLN B'right Batam.....	43
3.5.2.1 Perhitungan ETAP.....	43
3.5.2.2 Perhitungan Data Secara Rumus atau Formula.....	44
3.5.3 Perhitungan Sampel Losses Jaringan Transmisi	
Gardu Induk Baloi.....	45
3.5.3.1 Perhitungan.....	45
3.5.3.2 Analisa dan Hasil.....	45
BAB IV ANALISA DAN HASIL.....	45
4.1 Pengamatan Data.....	47
4.1.1 Data Sampel Perhitungan Jatuh Tegangan dan Losses	
Gardu Induk Baloi ke tiga Gardu Induk Lainnya.....	47
4.1.2 Data Losses Transmisi PLN B'right Batam 150kV	
Bulan Febuari 2016.....	51
4.1.3 Data ETAP PLN B'right Batam Terbaru.....	51
4.1.4 Data Tabel KWh Mater GI Baloi-GI Tanjung Sengkuang	
Line I dan II.....	52

4.2 Pengelolaan Data dan Analisa Data.....	58
4.2.1 Perhitungan Losses dan Jatuh Tegangan GI Baloi Ke Tiga Gardu Induk Lainnya.....	58
4.2.1.1 Perhitungan dan Analisa Hasil ke Gardu Induk Tanjung Sengkuang.....	58
1. Perhitungan.....	58
2. Analisa dan Hasil.....	61
4.2.1.2 Perhitungan dan Analisa Hasil ke Gardu Induk Batu Besar.....	62
1. Perhitungan.....	62
2. Analisa dan Hasil.....	65
4.2.1.3 Perhitungan dan Analisa Hasil ke Gardu Induk Sei Harapan.....	66
1. Perhitungan.....	66
2. Analisa Hasil.....	69
4.2.2 Perhitungan Losses PLN B'right Batam ETAP dan Real-Time.....	70
4.2.2.1 Perhitungan Losses pada ETAP.....	70
4.2.2.2 Perhitungan Real-Time Losses PLN B'right Batam pada Bulan Agustus 2015.....	71
4.2.2.3 Analisa dan Hasil pada Perhitungan ETAP dan Perhitungan Real-Time Bulan Agustus 2015.....	74

4.2.3 Perhitungan KWh Mater GI Baloi Line Transmisi 150kV dan Grafik Rugi-Rugi Daya.....	77
4.2.3.1 Perhitungan.....	93
4.2.3.2 Analisa dan Hasil.....	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	105
5.1 Kesimpulan.....	105
5.2 Saran.....	107
DAFTAR PUSTAKA.....	109
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 PT PLN Batam

Gambar 2.2 Logo Bright Batam

Gambar 2.3 Struktur Organisasi PLN B'right Batam

Gambar 2.4.a Penghantar ACCC (*Aluminium Conductor Composite Core/Trapezoidal Wires*)

Gambar 2.4.b Penghantar ACSR (*Aluminium Conductor Steel Reinforced*)

Gambar 2.5.a *Design* ETAP

Gambar 2.5.b AC *Toolbar* Pada ETAP

Gambar 2.5.c Simbol Transformator 2 Kawat di ETAP

Gambar 2.5.d Simbol Generator ETAP

Gambar 2.5.e Simbol Statis Dinamis di ETAP

Gambar 2.5.f Simbol Pemutus Rangkaian di ETAP

Gambar 2.5.g Simbol Bus di ETAP

Gambar 2.5.h *Toolbar Load Flow* di ETAP

Gambar 2.5.i *Toolbar Short Circuit* di ETAP

Gambar 2.5.j *Toolbar Short Circuit* ANSI Standar di ETAP

Gambar 2.5.k *Toolbar Short Circuit* IEC Standar ETAP

Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

Gambar 4.1 *Single Line* Transmisi 150kV PLN B'right Batam

Gambar 4.2 Tabel *Value-value* pada ETAP

Gambar 4.3.a *Single Line* GI Baloi-GI Tanjung Sengkuang

Gambar 4.3.b *Single Line* GI Baloi-GI Batu Besar

Gambar 4.3.c *Single Line* GI Baloi-GI Sei Harapan

Gambar 4.4 *Value Load Flow Result Analyzer 20kV*

Gambar 4.5.a Grafik Rugi Daya KWh Jalur GI Baloi-GI Tanjung Sengkuang Line I dan II

Gambar 4.5.b Grafik Rugi Daya KWh Jalur GI Baloi-GI Batu Besar Line I

Gambar 4.5.c Grafik Rugi Daya KWh Jalur GI Baloi-GI Batu Besar Line II

Gambar 4.5.d Grafik Rugi Daya KWh Jalur GI Baloi-GI Sei Harapan line I

Gambar 4.5.e Grafik Rugi Daya KWh Jalur GI Baloi-GI Sei Harapan line II

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.a Data Perhitungan Losses Dan Jatuh Tegangan Pada Jalur GI Baloi-GI Tanjung Sengkuang

Tabel 4.1.b Data Perhitungan Losses Dan Jatuh Tegangan Pada Jalur GI Baloi-GI Batu Besar

Tabel 4.1.c Data Perhitungan Losses Dan Jatuh Tegangan Pada Jalur GI Baloi-GI Sei Harapan

Tabel 4.2 Data Losses Bulan Febuari 2016

Tabel 4.3.a KWh Mater Jalur GI Baloi-GI Tancung Sengkuang Line I dan II

Tabel 4.3.b KWh Mater Jalur GI Baloi-GI Batu Besar Line I

Tabel 4.3.c KWh Mater Jalur GI Baloi-GI Batu Besar Line II

Tabel 4.3.d KWh Mater Jalur GI Baloi-GI Sei Harapan Line I

Tabel 4.3.e KWh Mater Jalur GI Baloi-GI Sei Harapan Line II

Tabel 4.4 Data Losses PLN B'right Batam Bulan Agustus 2015

Tabel 4.5.a Rugi-rugi Daya KWh Mater Jalur GI Baloi-GI Tancung Sengkuang Line I dan II

Tabel 4.5.b a Rugi-rugi Daya KWh Mater Jalur GI Baloi-GI Batu Besar Line I

Tabel 4.5.c a Rugi-rugi Daya KWh Mater Jalur GI Baloi-GI Batu Besar Line II

Tabel 4.5.d a Rugi-rugi Daya KWh Mater Jalur GI Baloi-GI Sei Harapan Line I

Tabel 4.5.e a Rugi-rugi Daya KWh Mater Jalur GI Baloi-GI Sei Harapan Line II