

**ANALISA PERBAIKAN SUSUT TEGANGAN DENGAN CARA
PEMECAHAN BEBAN DI PT. PLN (PERSERO)
RAYON SEKAYU PENYULANG BURGO
GI BETUNG BERBASIS ETAP**



LAPORAN AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Oleh:

REDHO AKBAR RINELDY

0612 3031 0163

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2015

**ANALISA PERBAIKAN SUSUT TEGANGAN DENGAN CARA
PEMECAHAN BEBAN DI PT. PLN (PERSERO)
RAYON SEKAYU PENYULANG BURGO
GI BETUNG BERBASIS ETAP**



LAPORAN AKHIR

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ir. Zainuddin Idris, M.T.
NIP. 195711251989031001**

**Herman Yani, S.T., M.Eng.
NIP. 19651001199031006**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Ir. Ali Nurdin, M.T.
NIP. 196212071991031001**

**Herman Yani, S.T.,M.Eng.
NIP.19651001199031006**

MOTTO

- ① *Jadikanlah kritik dari orang lain sebagai penyemangat untuk menjadi manusia yang lebih baik*
- ② *Selalu berprinsip seperti sebuah pohon yang berbuah lebat dan manis yang selalu dilempari dengan batu namun membalas dengan buah yang lezat dan manis.*
- ③ *Lakukan saja yang menurutmu baik, hidup bukan karena tergantung orang lain*

Ku Persembahkan Untuk:

- ① *Orangtuaku (Ayah dan Ibu Tercinta)*
- ② *Adikku Fadel Hafiz Deozandy*
- ③ *Teman-teman kelasku 6L.A*
- ④ *Sahabat-sahabatku (C'18 dan Fariz)*
- ⑤ *Almamaterku*

ABSTRAK

ANALISA PERBAIKAN SUSUT TEGANGAN DENGAN CARA PEMECAHAN BEBAN DI PT. PLN (PERSERO) RAYON SEKAYU PENYULANG BURGO GI BETUNG BERBASIS ETAP

(2015: xv + 47 hal + daftar tabel + daftar gambar + daftar lampiran)

**REDHO AKBAR RINELDY
0612 3031 0163
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK**

Untuk mengurangi susut tegangan di jaringan dan meningkatkan kehandalan jaringan, pemecahan beban dilakukan pada penyulang burgo ini. Pemecahan beban ini dilakukan dengan memasang SUTM murni pada outgoing penyulang burgo sampai incoming GH Babat sejauh 33 km menggunakan penghantar A3CS 150 mm². Dengan menggunakan software ETAP 12.6, pensimulasian pemecahan beban dilakukan dengan menggambar single line diagram penyulang burgo dan mengintegrasikan data di lapangan ke dalam software ETAP. Hasil analisa jaringan penyulang burgo sebelum pemecahan beban dengan menggunakan software ETAP 12.6 didapat nilai tegangan pada beban Air Balui sebesar 5.833 kV. Sedangkan setelah pemecahan beban didapat nilai tegangan meningkat pada beban Air Balui sebesar 7.541 kV. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa pemecahan beban pada penyulang burgo berpotensi mengurangi susut tegangan pada jaringan tersebut.

ABSTRACT

ANALYSIS OF VOLTAGE DROP REPAIRED WITH BYPASS LOAD METHOD AT PT. PLN (PERSERO) RAYON SEKAYU BURGO FEEDER BETUNG SUBSTATION BASED ETAP

(2015: xv + 47 pages + list of tables + list of figures + list of attachment)

**REDHO AKBAR RINELDY
0612 3031 0163
ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT
ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM**

The problem faced by the PT. PLN (Persero) as the only one sole provider of electric energy is how to provide quality electricity services, reliable, continuous, and has high efficiency. To meet those parameters, will be solving the burden on Burgo Fedeer. In addition to reducing the voltage losses in the network and to improve system reliability at the network, bypass load carried on the burgo fedeer. This is done bypass load put on the pure SUTM from outgoing burgo to incoming GH Babat as far as 33 km using 150 mm² conductor A3CS. By using ETAP Sotware 12.6, simulating the bypass load is done by drawing a single line diagram burgo feeder and integrate field data into ETAP software. Burgo feeder network analysis results before bypass loads using ETAP software acquired 12.6 voltage at the Air Balui load value of 5,833 kV. Meanwhile, after bypass load increases the voltage values obtained on Air Balui load of 7,541 kV. Based on these results, it can be seen that the bypass load on the burgo feeder potentially reducing the voltage losses in the network.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Allah SWT. Karena berkat Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Laporan akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya. Adapun judul dari Laporan Akhir ini adalah **ANALISA PERBAIKAN SUSUT TEGANGAN DENGAN CARA PEMECAHAN BEBAN DI PT. PLN (PERSERO) RAYON SEKAYU PENYULANG BURGO GI BETUNG BERBASIS ETAP.**

Dalam penulisan Laporan Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari semua pihak. Untuk itu penulis banyak mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak RD. Kusumanto, ST., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Bapak Ir. Zainuddin Idris, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II.
7. Seluruh dosen, karyawan, dan staff di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
8. Bapak Edwin Alfiansyah dan semua karyawan PT. PLN (Persero) Rayon Sekayu.
9. Orangtua dan kerabat dekat yang telah memberikan saya semangat dan motivasi dalam penyusunan Laporan Akhir ini.

10. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Listrik Tahun Angkatan 2012 khususnya kelas 6LA, terimakasih atas kerjasama dan kekompakannya ini bisa terus terjalin sampai pada masa yang akan datang.

Semua pihak yang terkait dalam penulisan Laporan Akhir ini. Semoga bantuan yang telah diberikan akan mendapatkan pahala dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan baik dalam penulisan maupun isinya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Selain itu penulis berharap Laporan Akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Umum	5
2.1.1. Pengadaan energi listrik.....	5

2.1.2. Sistem distribusi tenaga listrik	6
2.1.3. Sistem distribusi primer	7
2.1.4. Sistem distribusi sekunder	7
2.2. Jaringan Tegangan Menengah	8
2.2.1. Kriteria desain jaringan tegangan menengah.....	9
2.2.1.1. Kriteria kerapatan beban	9
2.2.1.2. Pola konfigurasi jaringan tegangan menengah (JTM)	10
2.2.2. Pola jaringan berdasarkan kerapatan beban.....	10
2.2.2.1. Pola jaringan untuk beban ringan.....	10
2.2.2.2. Pola jaringan untuk beban sedang	10
2.2.2.3. Pola jaringan untuk beban padat	11
2.2.2.4. Pola jaringan untuk pelanggan VVIP	11
2.2.3. Jatuh tegangan	11
2.2.4. Korelasi drop tegangan dan losses terhadap standar jaringan	12
2.2.5. Korelasi losses.....	15
2.3. ETAP (Electrical Transient Analysis Program)	16
2.3.1. Pengertian dan fungsi ETAP	16
2.3.2. AC edit toolbar pada ETAP 12.6.....	18

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1. Sistem Kelistrikan	21
3.2. Flowchart	22
3.3. Peralatan dan Perlengkapan pada PT. PLN (Persero) Rayon	
Sekayu	24
3.3.1. Transformator daya.....	24
3.3.2. Circuit breaker	25
3.3.3. Penghantar.....	26
3.3.4. Kubikel.....	30

BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Pemodelan Jaringan Penyulang Burgo Sebelum Pemecahan	
Beban.....	32
4.1.1. Pemodelan jaringan sebelum pemecahan beban	
menggunakan software ETAP 12.6	33
4.1.2. Simulasi jaringan penyulang burgo sebelum pemecahan	
Beban menggunakan software ETAP 12.6	34
4.1.3. Analisa hasil simulasi jaringan sebelum pemecahan beban	
Menggunakan ETAP 12.6	37
4.2. Pemodelan Jaringan Penyulang Burgo Setelah Pemecahan	
Beban.....	39

4.2.1. Pemodelan jaringan setelah pemecahan beban menggunakan software ETAP 12.6	39
4.2.2. Simulasi jaringan penyulang burgo setelah pemecahan beban menggunakan software ETAP 12.6	40
4.2.3. Analisa hasil simulasi jaringan setelah pemecahan beban menggunakan ETAP 12.6.....	43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Data penghantar AAC	26
Tabel 3.2. Tabel beban terhadap panjang JTM A3C yang diizinkan untuk Cos = 0.85 & V = 5%	27
Tabel 3.3. Tabel beban terhadap panjang JTM A3C yang diizinkan untuk Cos = 0.85 & V = 2%	27
Tabel 3.4. Tabel beban terhadap panjang JTM A3C yang diizinkan untuk Cos = 0.90 & V = 5%	28
Tabel 3.5. Tabel beban terhadap panjang JTM A3C yang diizinkan untuk Cos = 0.80 & V = 5%	28
Tabel 3.6. Tabel beban terhadap panjang JTM A3C yang diizinkan untuk Cos = 0.85 & V = 3%	29
Tabel 4.1. Tabel hasil simulasi jaringan sebelum dan setelah pemecahan beban.....	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Sistem pengadaan energi listrik.....	6
Gambar 2.2. Gambar cover software ETAP 12.6	17
Gambar 2.3. Elemen-elemen AC pada ETAP 12.6.....	18
Gambar 2.4. Simbol busbar di ETAP 12.6	18
Gambar 2.5. Simbol transformator di ETAP 12.6	19
Gambar 2.6. Simbol kabel tanah (kiri) kabel udara (kanan) di ETAP 12.6...	19
Gambar 2.7. Simbol generator di ETAP 12.6	19
Gambar 2.8. Simbol beban dinamis (atas) dan beban statis (bawah) di ETAP 12.6.....	20
Gambar 2.9. Simbol high voltagecircuit breaker dan low voltage circuit breaker di ETAP 12.6.....	20
Gambar 3.1. Diagram satu garis sistem kelistrikan PT. PLN (Persero) Rayon Sekayu	21
Gambar 3.2. Diagram aliran (flowchart) proses penyelesaian laporan akhir	23
Gambar 3.3. Nameplate Transformator 2	24
Gambar 3.4. Namplate Vacuum Circuit Breaker yang berlokasi di GH Sekayu	25
Gambar 3.5. Cubicle Incoming AVR GH Sekayu	30

Gambar 3.6. Cubicle Outgoing AVR GH Sekayu	31
Gambar 3.7. Cubicle Jurusan Babat Toman.....	31
Gambar 4.1. Single line diagram penyulang Burgo.....	32
Gambar 4.2. Pemodelan jaringan sebelum pemecahan beban menggunakan ETAP 12.6.....	33
Gambar 4.3. Simulasi jaringan sebelum pemecahan beban menggunakan ETAP 12.6.....	34
Gambar 4.4. Potongan gambar hasil simulasi jaringan sebelum pemecahan beban menggunakan ETAP 12.6.....	37
Gambar 4.5. Pemodelan jaringan setelah pemecahan beban	39
Gambar 4.6. Pemodelan jaringan setelah pemecahan beban menggunakan ETAP 12.6.....	40
Gambar 4.7. Simulasi jaringan setelah pemecahan beban menggunakan ETAP 12.6.....	41
Gambar 4.8. Grafik susut tegangan sebelum dan setelah pemecahan beban pada penyulang burgo	45
Gambar 4.9. Potongan gambar simulasi jaringan setelah pemecahan beban menggunakan ETAP 12.6	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat izin pengambilan data di PT. PLN (Persero)	
Rayon Sekayu	50
Lampiran 2. Surat balasan izin pengambilan data di PT. PLN (Persero)	
Rayon Sekayu	51
Lampiran 3. Kesepakatan bimbingan laporan akhir pembimbing I.....	52
Lampiran 4. Kesepakatan bimbingan laporan akhir pembimbing II.....	53
Lampiran 5. Lembar bimbingan laporan akhir pembimbing I.....	54
Lampiran 6. Lembar bimbingan laporan akhir pembimbing II.....	56
Lampiran 7. Lembar rekomendasi ujian laporan akhir	58
Lampiran 8. Gambar monitor GH Sekayu waktu beban puncak	59
Lampiran 9. Lembar pelaksanaan revisi laporan akhir	60