

**PERHITUNGAN RUGI-RUGI TEGANGAN PADA SALURAN
DISTRIBUSI PRIMER 20 KV DI GARDU INDUK
BUKIT SIGUNTANG PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

BRILYANSYAH PUTRA BASSAR

0611 3031 0152

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2014

**PERHITUNGAN RUGI-RUGI TEGANGAN PADA SALURAN
DISTRIBUSI PRIMER 20 KV DI GARDU INDUK
BUKIT SIGUNTANG PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

BRILYANSYAH PUTRA BASSAR

0611 3031 0152

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Herman Yani, S.T., M.Eng.

NIP. 19651001 19903 1 006

Muhammad Noer, S.ST., M.T

NIP.196501219 95502 1 001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

Ir. Ali Nurdin, M.T.

NIP. 19621207 199103 1 001

Herman Yani, S.T., M.Eng.

NIP. 19651001 19903 1 006

Motto :

- ☞ *Dalam hidup haruslah memiliki prinsip dan komitmen untuk mencapai kesuksesan*
- ☞ *Hidup harus memiliki pendirian tinggi agar kita tidak mudah terpengaruh*
- ☞ *Jauhilah sifat sombong dan takabur karena kedua sifat itu dapat mencelakakan hidup*

Kupersembahkan Kepada :

- ☞ *Kedua Orang tua yang Tercinta*
- ☞ *Kedua Saudaraku*
- ☞ *Keluarga Besarku*
- ☞ *Teman-temanku*
- ☞ *Almamaterku*

ABSTRAK

PERHITUNGAN RUGI-RUGI TEGANGAN PADA SALURAN

DISTRIBUSI PRIMER 20 KV DI GARDU INDUK

BUKIT SIGUNTANG PALEMBANG

(2014 : xiii + 72 Halaman + Daftar Pustaka + lampiran)

Brilyansyah Putra Bassar
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri sriwijaya

Didalam sistem penyaluran tenaga listrik, mulai dari pembangkitan sampai kepusat beban pasti akan terjadi suatu kerugian, baik itu kerugian tegangan maupun kerugian daya. Kerugian tersebut diantaranya disebabkan oleh panjangnya saluran, Besarnya arus yang mengalir pada saluran, impedansi saluran, dan faktor lainnya. Untuk mengetahui besar kecilnya suatu kerugian maka dibutuhkan suatu perhitungan dan analisa yang akurat, ada beberapa literatur yang dapat digunakan untuk menghitung kerugian tegangan dan daya sehingga data yang dihasilkan tepat dan mendetail. Nilai kerugian tegangan dan daya yang ada di setiap penyulang di Gardu Induk Bukit Siguntang beberapa masih dibawah standar PLN dan ada satu penyulang yang sudah melebihi standar yaitu penyulang Banteng. Hal ini perlu dilakukan perbaikan sistem distribusi dan efektifitas titik beban.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, karunia serta ridho-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perhitungan Rugi-Rugi Tegangan Pada Saluran Distribusi Primer 20 kV Di Gardu Induk Bukit Siguntang Palembang”.

Penyusunan Tugas akhir ini adalah untuk memenuhi syarat mengikuti ujian akhir Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Tidak lupa penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil atas terselesaikan Tugas Akhir ini.

Ucapan terimakasih penulis kepada :

1. Bapak Rd. Kusumanto, S.T, M.T, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak H. Firdaus S.T, M.T, selaku pembantu Direktu I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Ir. Siswandi, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Bapak Herman Yani, ST., M.Eng. selaku ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dan sebagai Pembimbing I .
6. Bapak Mohammad Noer, S.ST., M.T sebagai Pembimbing II
7. Bapak dan Ibu dosen Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Kedua Orang tua ku yang sangat kubanggakan
9. Bapak Medi Firmansyah selaku supervisor G.I Bukit Siguntang
10. Teman-teman se-kelas se-angkatan
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Akhir

Penulis menyadari bahwa laporan akhir ini masih kurang sempurna. Oleh karena itu, jika terdapat kesalahan atau kekurangan ada Laporan Akhir ini penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, 14 Juli 2014

Brilyansyah Putra Bassar

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sisematika Pembahasan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jaringan Distribusi Tenaga Listrik.....	5

2.2 Sistem Distribusi	7
2.3 Distribusi Primer.....	9
2.3.1 Sistem radial	10
2.3.2 Sistem loop	11
2.3.3 Sistem jaringan primer.....	13
2.3.4 Sistem spindel.....	15
2.4 Hantaran udara dan Kabel Tanah	16
2.5 Konstanta-Konstanta dan Parameter Saluran	18
2.5.1 Konstanta-konstanta saluran	18
2.5.2 Parameter penghantar saluran distribusi	21
2.6 Daya Listrik	21
2.6.1 Daya semu.....	21
2.6.2 Daya aktif (daya nyata).....	22
2.6.3 Daya reaktif.....	23
2.6.4 Segitiga daya.....	23
2.7 Rugi-Rugi Tegangan Dalam Jaringan	24
2.8 Rugi-Rugi Daya Dalam Jaringan.....	27

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sistem Kelistrikan G.I Bukit Siguntang.....	28
3.2 Alat dan Bahan Yang Digunakan	29
3.2.1 <i>Single line</i> diagram penyulang.....	30
3.2.2 Data panjang saluran pada setiap penyulang	37
3.3 Prosedur Penelitian	38

3.3.1 Pengambilan data penyulang	38
3.3.2 Langkah-langkah perhitungan	38
3.3.3 Membuat pembahasan dan solusi	39
3.4 Flowchart Prosedur Pembuatan Laporan akhir	40

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kapasitas Penyaluran	41
4.2 Menghitung Parameter Saluran.....	42
4.3 Menghitung Rugi-Rugi Saluran	43
4.3.1 Rugi-rugi tegangan	43
4.3.2 Rugi-rugi daya	55
4.4 Grafik Hasil Data	66
4.5 Analisa Rugi Tegangan	68
4.6 Analisa Rugi Daya	70

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	72

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Sistem Tenaga Listrik -----	6
2.2. Komponen Sistem Distribusi -----	9
2.3. Skema Saluran Sistem Radial -----	10
2.4. Penggunaan Saluran Alternatif Dengan Saklar Pindah -----	11
2.5. Skema Rangkaian Sistem Loop Terbuka -----	12
2.6. Skema Rangkaian Sistem Loop Tertutup -----	13
2.7. Skema Sistem Jaringan Primer -----	14
2.8. Skema Prinsip Sistem Spindel -----	15
2.9. Segitiga Daya -----	23
2.10. Beban Induktif dan Beban Kapasitif -----	24
2.11. Rangkaian ekivalen saluran distribusi -----	25
2.2. Diagram Phasor Tegangan -----	25
3.1. Single Line Diagram Pada G.I Bukit siguntang Palembang -----	28
3.2. Single Line Diagram Penyulang Harimau -----	30
3.3. Single Line Diagram Penyulang Macan -----	31
3.4. Single Line Diagram Penyulang Banteng -----	32
3.5. Single Line Diagram Penyulang Singa -----	33
3.6. Single Line Diagram Penyulang Kijang -----	33
3.7. Single Line Diagram Penyulang Domba -----	34
3.8. Single Line Diagram Penyulang Rusa -----	35
3.9. Single Line Diagram Penyulang Kancil -----	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Data Resistansi Kawat AAAC di G.I Bukit Siguntang.....	37
3.2. Data Induktansi Saluran dan Faktor daya	37
3.3. Data Masing-Masing Penyulang pada trafo 2.....	37
3.4. Data Masing-Masing Penyulang pada trafo 3.....	38
4.1. Hasil Perhitungan Rugi-Rugi Tegangan trafo 2.....	54
4.2. Hasil Perhitungan Rugi-Rugi Tegangan trafo 3.....	55
4.3. Hasil Perhitungan Rugi-Rugi Daya trafo 2	65
4.4. Hasil Perhitungan Rugi-Rugi Daya trafo 3	65

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
4-1 Hasil Rugi-Rugi Tegangan Pada Siang Hari	66
4-2 Hasil Rugi-Rugi Tegangan Pada Malam Hari	66
4-3 Hasil Rugi-Rugi Daya Pada Siang Hari	67
4-4 Hasil Rugi-Rugi Daya Pada Malam Hari	67

DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat Izin Pengambilan Data Dari Pembantu Direktur I
2. Surat Balasan Dari PT PLN (Persero) P3B Sumatera UPT Palembang
3. Lembar Konsultasi Bimbingan
4. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir Dari Pembimbing
5. Surat Pernyataan Supervisor G.I Bukit Siguntang
6. Tabel Panjang Saluran Setiap Rayon
7. Tabel Beban Puncak Tertinggi Bulan April 2014
8. Tabel Standar Arus Maksimum Berdasarkan Jenis Penghantar
9. Tabel Resistansi Penghantar (Kabel) Instalasi Tetap Pada Suhu 20 °C (R_{20})
10. Tabel Standar Induktansi Dan Kapasistansi