

**ANALISA EFISIENSI PENYALURAN DAYA LISTRIK PADA JARINGAN
DISTRIBUSI SEKUNDER DI PENYULANG KALIMANTAN
DI PT.PLN (PERSERO) RAYON AMPERA**



Laporan akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan

Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro

Program Strudi Teknik Listrik

OLEH

WAHYU BELFIAS EKA PUTRA DAYA

0611 3031 1455

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJYA

PALEMBANG

2014

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISA EFISIENSI PENYALURAN DAYA LISTRIK PADA JARINGAN
DISTRIBUSI SEKUNDER DI PENYULANG KALIMANTAN
DI PT.PLN (PERSERO) RAYON AMPERA



Oleh

WAHYU BELFIAS EKA PUTRA DAYA

0611 3031 1455

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Ilyas, M.T.

Andri Suyadi, S.ST.M.T

NIP. 195803251996011001

NIP. 196510091990031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi

Teknik Elektro

Teknik Listrik

Ir. Ali Nurdin , M.T.

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

NIP. 19621207 199103 1 001

NIP. 19651001 199003 1 006

Motto :

*Sesuatu yang hanya di impikan tidak akan terwujud
jika tidak di usahakan.*

Kupersembahkan Kepada :

❖ *Orangtuaku Tercinta*

❖ *Mbakku dan Kakakku*

Tersayang

❖ *Teman-teman yang selalu*

memberi dorongan dan semangat

INTISARI

ANALISA EFISIENSI PENYALURAN DAYA LISTRIK PADA JARINGAN DISTRIBUSI SEKUNDER DI PENYULANG KALIMANTAN DI PT.PLN (PERSERO) RAYON AMPERA

(2014 : xi + 46 + Daftar Isi + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar Pustaka + Lampiran)

Wahyu Belfias Eka Putra Daya

0611 3031 1455

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Dalam sistem penyaluran tenaga listrik, mulai dari pusat pembangkit sampai listrik tersebut diterima oleh konsumen akan mengalami rugi-rugi tegangan. Penyebab dari rugi-rugi tegangan antara lain disebabkan oleh panjangnya sistem penyaluran dan besarnya daya yang di salurkan , besar kecilnya ukuran diameter kawat penghantar yang digunakan, dan tahanan jenis dari kawat penghantar. Hal tersebut akan mempengaruhi efisiensi penyaluran, sehingga tingkat kehandalan penyaluran daya listrik dapat terganggu. Laporan akhir ini menyelidiki efisiensi penyaluran pada jaringan distribusi sekunder melalui studi kasus di Gardu Distribusi di Penyulang Kalimantan. Hasil perhitungan didapat bahwa efisiensi penyaluran daya listrik pada jaringan distribusi terendah dihasilkan pada Gardu K.13 untuk beban puncak siang mencapai $\eta = 99,87\%$ dan beban puncak malam mencapai $\eta = 99,89\%$. Sehingga dapat dinyatakan penyulang kalimantan merupakan penyulang yang memiliki efisiensi yang masih baik karena belum melampaui toleransi keandalan sistem yang telah di tetapkan SPLN 72:1987, yaitu sebesar 5% .

Kata kunci : Efisiensi, *Losses* ,Susut tegangan

ABSTRACT

ANALYSIS OF ELECTRICAL POWER NETWORK EFFICIENCY IN SECONDARY DISTRIBUTION AT KALIMANTAN FEEDERS OF PT.PLN (PERSERO) RAYON AMPERA

(2014 : xi + 46 + Daftar Isi + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar Pustaka + Lampiran)

Wahyu Belfias Eka Putra Daya

0611 3031 1455

Majoring Electrical Engineering

Politeknik Negeri Sriwijaya

In electric power distribution systems, from the center of power plant until the electricity was accepted by consumers will experience a loss of voltage. The voltage losses is caused by the length and amount of distributed power, diameter of the wire conductor which is used, and the amount of the resistivity of the conductor. This will affect the efficiency of the distribution, so that the level of reliability of distributed power can be interrupted. The final report is to investigate the efficiency of the secondary distribution network through a case study on the distribution substation at Kalimantan feeder. The results of calculation show that the lowest efficiency at electrical power distribution network can be found in K.13 for the efficiency of lowest load in daytime $\eta = 99,87\%$ and efficiency of lowest load in nighttime $\eta = 99.89\%$. So we can said that Kalimantan feeder is the feeder with still good efficiency because reliability is not pass tolerance of SPLN 72:1987 that was 5% .

Keywords: Efficiency, *Losses* , Drop voltage

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan akhir yang berjudul “*Analisa Efisiensi Penyaluran Daya Listrik Pada Jaringan Distribusi Sekunder Di Penyulang Kalimantan Di PT.PLN (persero) Rayon Ampera.* ” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan Pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Adapun laporan akhir tersebut dilakukan melalui studi kasus di PT.PLN (Persero) Rayon Ampera Palembang.

Dalam pelaksanaan kerja praktek dan penyusunan laporan, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat terselesaikan laporan ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak RD. Kusumanto, ST,MM, selaku Direkur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ir. Siswandi, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Herman Yani,S.T.,M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Bapak Ir. Ilyas, M.T. selaku Pembimbing I
6. Bapak Andri Suyadi, S.ST.M.T selaku Pembimbing II
7. Bapak Haryadi Siswanto selaku Manager Rayon PT. PLN (Persero) rayon Ampera

8. Bapak Marwan Masalan, Selaku Supervisor Teknik Rayon dan selaku pembimbing kerja praktek PT.PLN (Persero) Rayon Ampera
9. Staf dan kepegawaian di PT. PLN (Persero) Rayon Ampera
10. Kedua orang tuaku yang telah memberika dorongan dan semangat sehingga laporan ini dapat selesai dengan tepat waktu.
11. Teman-temanku dikelas Kerjasama ELC yang selalu memberi dorongan dan semangat

Penulis sangat menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan penulis dalam laporan akhir ini baik dari segi isi maupun penulisannya oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran-saran maupun kritik-kritikan yang bersifat membangun dari seluruh pembaca dengan harapan laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dimasa yang akan datang kami dapat memperbaiki kesalahan dan kekurangan-kekurangan kami. Akhirnya penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Palembang, Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
INTISARI	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Sistem Distribusi Tenaga Listrik	5
2.2. Klasifikasi Saluran Distribusi Tenaga Listrik	8
2.2.1. Menurut Jenis/Tipe Konduktornya	8
2.2.2. Menurut Susunan Rangkaianannya	9
2.3 Konfigurasi Sistem Distribusi	10
2.3.1. Jaringan radial	11
2.3.2. Jaringan bentuk tertutup	11
2.4. Parameter Saluran Distribusi	16
2.4.1. Resistansi Saluran	16
2.4.2. Reaktansi Saluran	17
2.4.3. Induktansi Saluran	18
2.5. Daya Listrik	18
2.5.1. Daya Semu	19
2.5.2. Daya Aktif	20
2.5.3. Daya Reaktif	20
2.6. Model Saluran Distribusi	21
2.7. Rugi Tegangan Saluran	22

2.8. Rugi Daya Saluran	25
2.9 .Efisiensi Penyaluran	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Peralatan Perhitungan.....	27
3.2 Bahan Perhitungan	28
3.3 Data Beban Gardu di Penyulang Kalimantan	29
3.4 Data-data tambahan	32
3.5 Prosedur Perhitungan	32

BAB IV PEMBAHASAN

4.1..Hasil Perhitungan	36
4.2 Pembahasan	46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran.....	47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik	6
Gambar 2.2 Bagian – bagian Sistem Distribusi Primer	9
Gambar 2.3 Pola jaringan radial	11
Gambar 2.4 Pola jaringan distribusi dasar	11
Gambar 2.5 Konfigurasi tulang ikan (<i>fishbone</i>).....	12
Gambar 2.6 Konfigurasi kluster (<i>leap frog</i>).....	12
Gambar 2.7 Konfigurasi spindel (<i>spindle configuration</i>)	13
Gambar 2.8 Konfigurasi <i>fork</i>	13
Gambar 2.9 Konfigurasi spotload (<i>parallel spot configuration</i>)	14
Gambar 2.10 Konfigurasi jala-jala (<i>grid, mesh</i>)	14
Gambar 2.11 Konfigurasi struktur garpu	15
Gambar 2.12 Konfigurasi struktur bunga.....	15
Gambar 2.13 Konfigurasi struktur rantai	15
Gambar 2.14 Segitiga Daya Kompleks.....	18
Gambar 2.15 Model saluran distribusi.....	22
Gambar 2.16 Diagram fasor saluran distribusi	23
Gambar 3.1 Diagram flow chart tahap analisa efisiensi penyaluran daya listrik.....	35
Gambar 4.1 Grafik Fungsi Perbandingan Efisiensi Waktu Beban Puncak Siang dan Beban Puncak Malam	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Data Saluran Distribusi Sekunder di Penyulang Kalimantan	29
Tabel 3.2 Beban Puncak Siang Pada Gardu Distribusi	31
Tabel 3.3 Beban Puncak Malam Pada Gardu Distribusi	31
Tabel 3.4 Data Resistansi dan Induktansi kabel penghantar yang digunakan (berdasarkan SPLN 42-10:1993)	32
Tabel 4.1 Persentase rugi tegangan dan efisiensi penyaluran pada Beban Puncak Siang	44
Tabel 4.2 Persentase rugi tegangan dan efisiensi penyaluran pada Beban Puncak Malam	44
Tabel 4.3 Rugi daya saluran pada gardu	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Surat Kesepakatan Bimbingan Dosen Pembimbing I
- Lampiran 2.** Surat Kesepakatan Bimbingan Dosen Pembimbing II
- Lampiran 3.** Lembar Konsultasi Bimbingan Dosen Pembimbing I
- Lampiran 4.** Lembar Konsultasi Bimbingan Dosen Pembimbing II
- Lampiran 5.** Surat Rekomendasi Sidang Laporan Akhir
- Lampiran 6.** Surat Pernyataan Pengambilan data
- Lampiran 7.** Data Pengukuran Beban Trafo K.13 , K.47 , K.95
- Lampiran 8.** MAP SOURCE Penyulang Kalimantan
- Lampiran 9.** Singel Line Penyulang Kalimantan
- Lampiran 10.** Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 11.** Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir