

**ANALISA EFISIENSI JARINGAN PADA SISTEM DISTRIBUSI
PRIMER 20 KV DI GARDU INDUK TALANG KELAPA
PT. PLN (PERSERO) TRAGI BORANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH

**M. SINGGIH NUGRAHA
0612 3031 0178**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

**ANALISA EFISIENSI JARINGAN PADA SISTEM DISTRIBUSI
PRIMER 20 KV DI GARDU INDUK TALANG KELAPA
PT. PLN (PERSERO) TRAGI BORANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
M. SINGGIH NUGRAHA
0612 3031 0178**

Palembang, Juli 2015

Pembimbing I
Menyetujui,

Pembimbing II

**Heri Liamsi, S.T., M.T.
NIP. 196311091991021001**

**Nurhaida, S.T., M.T.
NIP. 196404121989032002**

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**
Mengetahui,

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

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

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

MOTTO

- ❖ *"Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada keringanan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu. (Q.S Al-Insyirah : 6-8)*

- ❖ *Majulah tanpa menyingkirkan orang lain, naiklah tinggi tanpa menjatuhkan orang lain.*

Kupersembahkan Kepada :

- *Bapak dan MamaK tercinta*
- *Saudara-saudaraku tersayang, MbaK Yopa, MbaK Maya, Kak Wahyu.*
- *Bapak dan Ibu dosenku*
- *Sahabat 6 LB*
- *Almamaterku*

ABSTRAK

ANALISA EFISIENSI JARINGAN PADA SISTEM DISTRIBUSI PRIMER 20 KV DI GARDU INDUK TALANG KELAPA PT. PLN (PERSERO) TRAGI BORANG (2015 ; xiii + 48 Halaman + Lampiran)

M. Singgih Nugraha

061230310178

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Analisa efisiensi penyaluran daya listrik pada jaringan distribusi dilakukan dalam rangka mengetahui berapa persenkah penyaluran daya listrik yang sampai ke konsumen. Dalam sistem penyaluran tenaga listrik mulai dari pembangkit sampai listrik tersebut diterima oleh konsumen pasti akan mengalami rugi-rugi tegangan maupun rugi-rugi daya. Adapun penyebab dari rugi-rugi tegangan dan rugi-rugi daya tersebut antara lain disebabkan oleh panjangnya sistem penyaluran energi listrik itu sendiri, besar kecilnya ukuran diameter kawat penghantar yang digunakan, tipe atau jenis kawat penghantar yang digunakan serta besar kecilnya tahanan jenis dari kawat penghantar tersebut. Bila sistem penyaluran energi listrik tersebut sudah terdapat banyak rugi tegangan dan rugi daya, maka efisiensi penyaluran pada jaringan distribusi tidaklah 100% murni tersalurkan. Laporan akhir ini bertujuan untuk menyelidiki besarnya rugi tegangan, rugi daya dan efisiensi penyaluran pada sistem distribusi primer 20 kV di Gardu Induk Talang Kelapa PT. PLN (Persero). Hasil perhitungan menunjukkan rugi tegangan saluran terbesar dihasilkan oleh Penyulang Sadewa sebesar 20,27% dengan rugi daya aktif tertinggi sebesar 76,2342 kW dan mengakibatkan efisiensi penyaluran pada penyulang tersebut menjadi rendah sebesar 94,2381%.

Kata kunci : sistem distribusi, rugi tegangan, rugi daya, efisiensi

ABSTRACT

**THE ANALYSIS OF NETWORK EFFICIENCY OF 20 KV PRIMARY
DISTRIBUTION SYSTEM AT TALANG KELAPA SUBSTATION
PT PLN (PERSERO) TRAGI BORANG
(2015 ; xiii + 48 Pages + Attachment)**

M. Singgih Nugraha

061230310178

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

Analysis of the efficiency of the distribution of electrical power distribution network is done in order to determine what percentage of the distribution of electrical power to the consumer. In the system of distribution of electricity from the power plant to be accepted by consumers would have suffered losses in voltage and power loss. The cause of the loss of voltage and power losses are partly due to the length of the electrical energy distribution system itself, the size of the diameter of the wire conductor is used, the type or types of wires used and the size of the resistivity of the conductive wire. When the distribution of electrical power system already contained a lot of voltage drop and power losses, so the efficiency of the distribution network is not 100% pure distributed. This final report investigates the magnitude of voltage drop, power losses and efficiency of power distribution networks. The calculation is performed through a case study on 20 kV of primary electrical power distribution network in some feeders at PT.PLN (Persero) Talang Kelapa substation. The calculations show the largest of voltage drop produce by Sadewa feeder by 20,27% with the highest active power losses at 76,2342 kW, thus cause the efficiency of the distribution become low by 94,2381%

Keywords: distribution system, voltage drop, power losses, efficiency

KATA PENGANTAR

Puji dan 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 Jaringan Pada Sistem Distribusi Primer 20 kV di Gardu Induk Talang Kelapa PT. PLN (Persero) Tragi Borang” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Adapun laporan akhir ini dilakukan melalui studi kasus di Gardu Induk Talang Kelapa PT. PLN (Persero) Tragi Borang.

Dalam 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, S.T., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya;
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T., 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 Heri Liamsi, S.T., M.T., selaku Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Sriwijaya yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan bantuannya dalam penyelesaian laporan akhir ini;
6. Ibu Nurhaida, S.T., M.T., selaku Pembimbing II selaku Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Sriwijaya yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan bantuannya dalam penyelesaian laporan akhir ini;

7. Bapak Sarjiman, selaku Manajer PT. PLN (Persero) Tragi Borang;
8. Bapak Franky Oneza, selaku Supervisor Ophar GI Talang Kelapa;
9. Staff dan kepegawaian di PT. PLN (Persero) Rayon Sukarame;
10. Teman-teman mahasiswa Teknik Listrik '12 dan almamater serta para sahabat tercinta di kelas 6LB.

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.

Akhirnya penulis mengucapkan banyak terima kasih atas semua bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis. Dan penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	5
2.2 Jaringan Distribusi Menurut Susunan Rangkaian	8
2.2.1 Sistem Radial	8
2.2.2 Sistem Loop	9
2.2.3 Sistem Ring	10

2.2.4 Sistem Spindel	11
2.3 Jaringan Distribusi Primer	12
2.3.1 Jaringan Distribusi Primer Menurut Bahan Konduktornya	13
2.4 Jaringan Distribusi Sekunder	14
2.5 Parameter Saluran Distribusi	15
2.5.1 Resistansi Saluran	15
2.5.2 Reaktansi Saluran.....	16
2.5.3 Induktansi Saluran	17
2.6 Daya Listrik	18
2.6.1 Daya Semu	19
2.6.2 Daya Aktif.....	20
2.6.3 Daya Reaktif	20
2.7 Model Saluran Distribusi	20
2.8 Rugi Tegangan Saluran.....	22
2.9 Rugi Daya Saluran	23
2.10 Efisiensi Penyaluran.....	24

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Umum.....	26
3.2 Bahan Perhitungan	28
3.3 Data Penyulang Distribusi 20 kV Gardu Induk Talang Kelapa.....	28
3.4 Prosedur Perhitungan	29

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perhitungan	32
4.1.1 Penyulang Yudistira.....	32
4.1.2 Penyulang Sadewa	35
4.1.3 Penyulang Shinta.....	37
4.1.4 Penyulang Dewi Kunti	40

4.2 Pembahasan.....	44
---------------------	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	47
----------------------	----

5.2 Saran	47
-----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Data Beban Penyulang Di Gardu Induk Talang Kelapa	28
Tabel 3.2 Data Saluran Penyulang Distrbusi Primer 20 kV Gardu Induk Talang Kelapa.....	29
Tabel 3.3 Data Resistansi Dan Induktansi Kabel Penghantar.....	29
Tabel 4.1 Persentase Rugi Tegangan Dan Efisiensi Penyaluran Pada Penyulang	43
Tabel 4.2 Persentase Rugi Tegangan Dan Efisiensi Penyaluran Pada Penyulang	43
Tabel 4.3 Rugi Daya Saluran Pada Penyulang.....	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	6
Gambar 2.2 Jaringan Distribusi Sistem Radial	9
Gambar 2.3 Jaringan Distribusi Sistem Loop	10
Gambar 2.4 Jaringan Distribusi Sistem Ring	11
Gambar 2.5 Jaringan Distribusi Sistem Spindel	12
Gambar 2.6 Bagian-bagian Sistem Distribusi Primer	13
Gambar 2.7 Tegangan AC Yang Diterapkan Pada Beban Dan Diagram Fasor..	18
Gambar 2.8 Segitiga Daya Kompleks	19
Gambar 2.9 Model Saluran Distribusi	21
Gambar 2.10 Diagram Fasor Saluran Distribusi	23
Gambar 3.1 Jaringan Distribusi 20 kV Yang Di Suplai Dari Trafo Daya III Gardu Induk Talang Kelapa	27
Gambar 4.1 Diagram Efisiensi Penyaluran Di Gardu Induk Talang Kelapa	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 4 Lembar Surat Izin Pengambilan Data
- Lampiran 5 Lembar Laporan Pembebanan Penyulang Gardu Induk Talang Kelapa
- Lampiran 6 Lembar Data Saluran Penyulang
- Lampiran 7 Single Line Diagram Penyulang
- Lampiran 8 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir