

**ANALISA PERHITUNGAN RUGI-RUGI DAYA PADA PENYULANG
TARAKAN DI GARDU INDUK TALANG RATU**



LAPORAN AKHIR

Laporan akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat
menyelesaikan pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Oleh :

Wahyu Purnomo

0614 3031 0191

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

**ANALISA PERHITUNGAN RUGI-RUGI DAYA PADA PENYULANG
TARAKAN DI GARDU INDUK TALANG RATU**



Oleh :

Wahyu Purnomo

0614 3031 0191

Menyetujui,

Palembang, Agustus 2017

Pembimbing I,

Pembimbing II,

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

Mohammad Noer, S.S.T.,M.T.
NIP. 196505121995021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Listrik

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 196705111992031003

Mohammad Noer, S.S.T.,M.T.
NIP. 196505121995021001

Motto :

- ❖ *Kegagalan dan keberhasilan bukanlah takdir namun sebuah pilihan*
- ❖ *Janganlah tunda sampai besok kerjakanlah apa yang bisa engkau kerjakan hari ini*
- ❖ *Sebaik Baik Manusia Adalah Yang Paling Bermanfaat Bagi Orang Lain*

Dengan rasa syukur tak terkira, Laporan Akhir ini

kupersembahkan kepada :

- ❖ *Tuhan yang Maha Esa*
- ❖ *Kedua Orang Tuaku tercinta*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan Teknik Listrik 2014, khususnya kelas LB*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “*Analisa Perhitungan Rugi-Rugi Daya Pada Penyulang Tarakan Di Gardu Induk Talang Ratu*”. Serta terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada orangtua dan keluarga besar yang telah membantu baik secara moril maupun materil selama menyelesaikan Laporan Akhir.

Penulisan laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Dalam penyusunan laporan akhir, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat terselesaikan laporan akhir ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direkur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir.Zainuddin Idris, M.T., selaku Pembimbing 1 laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T., selaku Pembimbing 2 laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Lucky Ariewibowo, selaku Manajer di PT. PLN (Persero) P3BS UPT Palembang.
8. Bapak MGS. A. Rachman, selaku PH. Manajer di PT. PLN (Persero) WS2JB Area Palembang.

9. Bapak lukman dan bapak Eko dari PT. PLN (Persero), yang telah banyak membantu dalam proses pengambilan data.
10. Teman-teman Teknik Listrik angkatan 2014, terutama kelas LB.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2017

Penulis

ABSTRAK

ANALISA PERHITUNGAN RUGI-RUGI DAYA PADA PENYULANG TARAKAN DI GARDU INDUK TALANG RATU

(2017 : xiv + 42 halaman+Daftar Pustaka +Daftar Isi+ Daftar Gambar +Daftar Tabel+Lampiran)

Wahyu Purnomo

061430310191

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Sistem pembangkit tenaga listrik berada jauh dari pusat beban, sistem penyaluran menggunakan saluran transmisi untuk tegangan tinggi dan saluran distribusi untuk tegangan rendah, panjangnya saluran yang akan menyebabkan rugi-rugi pada saluran tenaga listrik. Rugi-rugi yang terjadi adalah rugi-rugi daya, dengan diadakannya analisa dapat diketahui besar kecilnya rugi-rugi yang terjadi pada saluran dari waktu ke waktu sesuai dengan berkembangnya penduduk. Penyebab utama terjadinya rugi-rugi daya adalah faktor panjangnya saluran dan beban puncak sangat mempengaruhi besarnya rugi-rugi daya, hal ini berdasarkan hasil perhitungan penulis dalam menentukan besarnya rugi-rugi daya pada penyulang Tarakan. Dari hasil perhitungan rugi-rugi daya pada penyulang Tarakan ini didapatkan hasil 8611,57094 W atau 0,6 % pada keadaan beban puncak siang dan 13010,7979 W atau 0,69 % dalam keadaan beban puncak malam. Rugi-rugi daya yang terjadi di penyulang Tarakan ini termasuk rugi-rugi daya yang sangat kecil, bila dilihat dari efisiensi penyaluran dalam keadaan beban puncak siang efisiensi yang didapatkan sebesar 99,4 % dan 99,3 % dalam keadaan beban puncak malam. Hal ini bisa terjadi karena panjang penyulang Tarakan ini termasuk pendek dan jumlah beban yang masing sedikit.

Kata kunci : Sistem pembangkit tenaga listrik, Rugi-rugi daya, Efisiensi

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE POWER LOSSES ON TARAKAN FEEDER IN TALANG RATU SUBTATION

(2017 : xiv+ 42 Pages+References +list of content +list of pictures+ list of Tables +enclosures)

Wahyu Purnomo

061430310191

Majoring in Electrical Engineering

State Polytechnic Of Sriwijaya

The power generation system is away from the load center, the channeling system uses high-voltage transmission lines and distribution channels for low voltage, the length of the channel that will cause power line losses. The losses incurred are loss-power loss, with the holding of the analysis can know the amount of losses that occur on the channel from time to time in accordance with the development of the population. The main cause of the loss of power is the factor of channel length and peak load greatly affect the amount of power losses, this is based on the author calculations in determining the amount of power losses on Tarakan feeder. From the calculation of power losses on Tarakan this repeater obtained results 8611.57094 W or 0.6% in the peak daylight conditions and 13010.7979 W or 0.69% in the state of the night peak load. The power losses occurring in this Tarakan feeder include very small power losses, when viewed from the efficiency of outreach under peak load conditions of 99.4% and 99.3% efficiency during peak night load conditions. This can happen because the length of this Tarakan feeder including short and the number of loads of each little.

Keywords: Power system, Power loss, Efficiency

DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| MOTTO | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|---------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan dan Manfaat | 2 |
| 1.4.1 Tujuan..... | 2 |
| 1.4.2 Manfaat | 3 |
| 1.5 Metode Penelitian..... | 3 |
| 1.5.1 Metode Literatur | 3 |
| 1.5.2 Metode Wawancara | 3 |
| 1.5.3 Metode Observasi | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 3 |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|--|---|
| 2.1 Sistem Tenaga Listrik | 5 |
| 2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik | 7 |
| 2.3 Klasifikasi Jaringan Distribusi | 8 |
| 2.3.1 Berdasarkan Ukuran Tegangan | 8 |

| | |
|---|----|
| 2.3.2 Berdasarkan Ukuran Arus | 9 |
| 2.3.3 Berdasarkan Sistem Penyaluran | 11 |
| 2.3.4 Berdasarkan Bentuk Jaringan | 12 |
| 2.4 Persyaratan Sistem Distribusi Tenaga Listrik..... | 16 |
| 2.4.1 Faktor Keterandalan Sistem..... | 17 |
| 2.4.2 Faktor Kualitas | 17 |
| 2.4.3 Faktor Keselamatan Sistem dan Publik..... | 18 |
| 2.4.4 Faktor Pemeliharaan Sistem | 18 |
| 2.4.5 Faktor Perencanaan Sistem..... | 18 |
| 2.5 Parameter Jaringan Distribusi | 19 |
| 2.5.1 Resistansi Saluran..... | 20 |
| 2.5.2 Induktansi Saluran | 21 |
| 2.5.3 Reaktansi Saluran | 21 |
| 2.6 Daya Listrik | 22 |
| 2.6.1 Daya Semu..... | 22 |
| 2.6.2 Daya Aktif | 22 |
| 2.6.3 Daya Reaktif..... | 23 |
| 2.7 Rugi-Rugi Daya dalam jaringan | 23 |

BAB III KEADAAN UMUM

| | |
|---|----|
| 3.1 Gardu Induk Talang Ratu..... | 25 |
| 3.2 Penyulang Tarakan..... | 27 |
| 3.3 Panjang Saluran..... | 28 |
| 3.4 Jenis Penghantar..... | 28 |
| 3.5 Resistansi dan Reaktansi Saluran..... | 28 |
| 3.6 Jarak Antara Konduktor | 30 |
| 3.7 Faktor Daya ($\cos \Phi$) Dan Faktor beban (<i>Load Factor</i>) | 31 |
| 3.8 Beban Puncak..... | 31 |
| 3.9 Flow Chart..... | 32 |

BAB IV PEMBAHASAN

| | |
|--------------------------------------|----|
| 4.1 Perhitungan Resistansi | 33 |
| 4.2 Perhitungan Reaktansi..... | 34 |
| 4.3 Perhitungan Rugi-Rugi Daya | 37 |
| 4.3.1 Beban Puncak Siang | 37 |
| 4.3.2 Beban Puncak Malam | 39 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan | 42 |
| 5.2 Saran..... | 42 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik..... | 6 |
| Gambar 2.2 Sistem Jaringan Radial | 13 |
| Gambar 2.3 Sistem Jaringan Loop | 14 |
| Gambar 2.4 Sistem Jaringan Network/Mesh | 16 |
| Gambar 3.1 Single Line Gardu Induk Talang Ratu | 25 |
| Gambar 3.2 Transformator Daya III | 26 |
| Gambar 3.3 Name Plate Trafo Daya III | 27 |
| Gambar 3.4 Single Line Tarakan | 27 |
| Gambar 3.5 Flow Chart..... | 32 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3.1 Jenis Penghantar Dan Panjang Penghantar | 28 |
| Tabel 3.2 Penghantar AAAC | 29 |
| Tabel 3.3 Penghantar..... | 30 |
| Tabel 3.4 Jarak Antar Konduktor..... | 30 |
| Tabel 3.5 Faktor Daya Dan Faktor Beban | 31 |
| Tabel 3.6 Beban Puncak Siang Dan Malam Bulan April 2017 | 31 |
| Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Resistansi dan Reaktansi Saluran..... | 36 |
| Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Beban Puncak Siang Dan Malam | 41 |

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Permohonan Izin Pengambilan Data untuk PT. PLN (Persero) P3BS UPT Palembang.
- Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Pengambilan Data untuk PT. PLN (Persero) WS2JB Area Palembang
- Lampiran 3 Surat Keterangan Pengambilan Data dari PT. PLN (Persero) P3BS UPT Palembang.
- Lampiran 4 Surat Keterangan Pengambilan Data dari PT. PLN (Persero) WS2JB Area Palembang
- Lampiran 5 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 6 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 7 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 8 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 9 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 10 Single Line Gardu Induk Talang Ratu
- Lampiran 11 Single Line Penyulang Tarakan
- Lampiran 12 Data Beban Puncak Siang dan Malam Bulan April 2017