

**EFISIENSI PENYALURAN DAYA LISTRIK DI JARINGAN DISTRIBUSI
SEKUNDER PADA PENYULANG CENDANA MENGGUNAKAN
MATLAB DI PT PLN (PERSERO) RAYON AMPERA**



LAPORAN AKHIR

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

**Oleh :
M.TRI ARDI HAMDANY
0612 3031 0875**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

**EFISIENSI PENYALURAN DAYA LISTRIK DI JARINGAN DISTRIBUSI
SEKUNDER PADA PENYULANG CENDANA MENGGUNAKAN
MATLAB DI PT PLN (PERSERO) RAYON AMPERA**



LAPORAN AKHIR

Oleh :

M. TRI ARDI HAMDANY

0612 3031 0875

Palembang, Agustus 2015

Menyetujui :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

(Nurhaida, S.T., M.T.)

NIP.19640412 198903 2 002

(Yessi Marniati, S.T., M.T.)

NIP. 19760302 200812 2 001

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 199003 1 006

MOTTO DAN HALAMAN PERSEMBAHAN

“MOTTO”

من جد وجد

(Man Jadda Wajada)

“Siapa yang Bersungguh-sungguh Akan Berhasil”

(Novel 5 Menara : A. Fuadi)

Halaman Persembahan

Assalamualaikum...wr...wb...

Kupanjatkan puji syukur kepada Allah SWT berkat rahmat dan karunia nya sehingga Laporan akhir ini terselesaikan

Laporan Akhir ini saya Persembahkan Untuk:

- 1. Ibu dan Bapak saya yang selalu mendo'akan dan memberi dukungan kepada saya.*
- 2. Saudara dan saudari saya yang selalu memberi dukungan dan saran kepada saya.*
- 3. Teman kerabat yang selalu memberikan kritikan dan saran kepada saya*
- 4. Almamater tercinta*
- 5. Teman-teman saya di jurusan teknik elektro Angkatan 2012 khususnya teknik listrik kelas 6 E.L.A yang telah banyak memberikan bantuan dalam menyelesaikan perkuliahan di Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK

EFISIENSI PENYALURAN DAYA LISTRIK DI JARINGAN DISTRIBUSI SEKUNDER PADA PENYULANG CENDANA MENGGUNAKAN MATLAB DI PT PLN (PERSERO) RAYON AMPERA

(2015 : xiii + 62 Halaman + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar Lampiran)

M.Tri Ardi Hamdany

(0612 3031 0875)

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Dalam sistem penyaluran tenaga listrik, pasti mengalami rugi-rugi tegangan dan rugi-rugi daya, Adapun penyebab rugi-rugi tersebut ialah panjangnya sistem penyaluran energi listrik, besar kecilnya ukuran diameter kawat penghantar yang digunakan, tipe atau jenis kawat penghantar yang digunakan, besar kecilnya tahanan jenis dari kawat penghantar, serta besarnya daya pada beban. Rugi-rugi ini akan mempengaruhi efisiensi penyaluran, sehingga tingkat ekonomis penyaluran daya listrik dapat terganggu. Karena itu dilakukanya penelitian untuk mengetahui nilai efisiensi penyaluran daya listrik, penelitian ini dilakukan di jaringan distribusi sekunder di penyulang cendana. Untuk mengetahui nilai efisiensi penyaluran dapat dilakukan dengan cara, nilai daya pada sisi terima dibagi dengan daya pada sisi kirim dikali 100%. Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, didapat nilai efisiensi penyaluran daya listrik tertinggi pada jaringan distribusi sekunder di penyulang cendana dihasilkan pada Gardu U15. Untuk beban puncak siang mencapai $\eta = 99,15\%$ dan beban puncak malam mencapai $\eta = 99,09\%$

Kata Kunci : Daya Listrik, Efisiensi, dan Jaringan Distribusi Sekunder

ABSTRACT
**ELECTRIC POWER DISTRIBUTION EFFECIENCY IN SECONDARY
DISTRIBUTION LINE AT CENDANA FEEDER BY
USING MATLAB AT PT. PLN (PERSERO)
RAYON AMPERA**

(2015: xiii + 62 pages + List of pictures + List of Tables + List of Attachments)

M.Tri Ardi Hamdany

(0612 3031 0875)

Department of Electrical Engineering

Study Program of Electric Engineering

State Polytechnic of Sriwijaya

In electrical power distribution system, certainly suffered voltage loss and power loss, it caused by the length of the electrical power distribution system, the size of diameter of the wire conductor which is used, the types of wires which is used, the size of resistivity of the wires, and the amount of power at the load. This loss will affect the efficiency of the distribution, so the level of economical electrical power distribution could be interrupted. Because of that, this study were excecuted in order to determine the efficiency of electrical power distribution, this study was conducted in the secondary distribution network at cendana feeder. To determine the efficiency of the distribution could be done by, the value of the power at the receiving end divided by the power at the sending end and multiplied by 100%. From the results of the calculations that has been done, it's known that the highest electrical efficiency of the power distribution network in the secondary distribution system of cendana feeder is generated by U15 substation. In the afternoon, the peak load reached $\eta = 99.15\%$ and in the night, the peak load reached $\eta = 99.09\%$.

Keywords : Electric Power, Efficiency, and Secondary Distribution Line

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “ **EFISIENSI PENYALURAN DAYA LISTRIK DI JARINGAN DISTRIBUSI SEKUNDER PADA PENYULANG CENDANA MENGGUNAKAN MATLAB DI PT PLN (PERSERO) RAYON AMPERA** ” tepat pada waktunya.

Dalam pelaksanaan penyusunan Laporan Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat terselesaikan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M. sebagai 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, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Nurhaida, S.T., M.T. selaku dosen pengajar dan pembimbing satu.
6. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T. selaku dosen pengajar dan pembimbing dua.
7. Bapak Marwan, selaku Supervisor Rayon Ampera Palembang, yang telah sabar membimbing penulis, sehingga laporan ini dapat selesai.
8. Seluruh karyawan PT. PLN (Persero) Rayon Ampera Palembang, yang tidak bisa disebutkan satu persatu namanya yang telah banyak membantu selama kami melaksanakan pengambilan data.
9. Teman-teman seperjuangan khususnya 6 ELA angkatan 2012 yang setia memberikan masukan dan saran dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

10. Serta semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan akhir yang disajikan masih belum begitu sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak demi kesempurnaan laporan ini di masa mendatang. Atas perhatian serta partisipasi dari semua pihak, akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Palembang, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	6
2.2 Klasifikasi Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	9
2.2.1 Menurut Jenis/Tipe konduktornya	9
2.2.2 Menurut susunan Rangkaiannya	9
2.3 Parameter Saluran Distribusi	11
2.3.1 Resistansi Saluran	12
2.3.2 Reaktansi Saluran	13
2.3.3 Induktansi Saluran	13

2.4	Daya Listrik	15
2.4.1	Daya Semu	17
2.4.2	Daya Aktif	17
2.4.3	Daya Reaktif	17
2.4.4	Faktor Daya	17
2.5	Model Saluran Distribusi	19
2.6	Rugi Tegangan Saluran	21
2.7	Rugi Daya Saluran	23
2.8	Efisiensi Penyaluran	24
2.9	Matlab	24
2.9.1	Memulai Matlab	25
2.9.2	Mendapatkan Help di Matlab	26
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		30
3.1	Pengumpulan Data	31
3.1.1	Peralatan Perhitungan	31
3.1.2	Behan Perhitungan	32
3.1.3	Data Beban Gardu Distribusi di Penyulang Cendana.....	32
3.1.4	Data-data Tambahan.....	34
3.2	Prosedur Perhitungan.....	34
3.3	Rekapitulasi Data.....	38
3.4	Kesimpulan.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Hasil Perhitungan	40
4.1.1	Hasil Perhitungan Gardu U3.....	40
4.1.2	Hasil Perhitungan Gardu U26.....	44
4.1.3	Hasil Perhitungan Gardu U63.....	48
4.1.4	Hasil Perhitungan Gardu U15.....	51
4.1.5	Hasil Perhitungan Gardu U37.....	55
4.2	Pembahasan	59

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Nilai Umum Untuk K konstan untuk Konduktor yang berbeda	15
Tabel 3.1 Data Saluran Distribusi Sekunder di Penyulang Cendana	33
Tabel 3.2 Beban Puncak Siang Pada Gardu Distribusi	33
Tabel 3.3 Beban Puncak Malam Pada Gardu Distribusi.....	33
Tabel 4.1 Persentase Rugi Tegangan dan Efisiensi Penyaluran Pada Beban Puncak Siang.....	58
Tabel 4.2 Persentase Rugi Tegangan dan Efisiensi Penyaluran Pada Beban Puncak Malam.....	58
Tabel 4.3 Rugi Daya Saluran Gardu Distribusi	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gamab 2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	7
Gambar 2.2 Bagian-Bagian Sistem Distribusi Primer	10
Gambar 2.3 Konfigurasi Saluran.....	14
Gambar 2.4 Tegangan AC yang diterapkan Pada beban	16
Gambar 2.5 Segitiga Daya Kompleks	16
Gambar 2.6 Faktor Daya Tertinggal	19
Gambar 2.7 Faktor Daya Mendahului.....	19
Gambar 2.8 Model Saluran Distribusi	20
Gambar 2.9 Diagram Fasor Saluran Distribusi	22
Gambar 2.10 Jendela Utama Matlab.....	25
Gambar 2.11 Jendela Help Browser.....	28
Gambar 3.1 Single Diagram Penyulang Cendana.....	30
Gambar 3.2 Diagram Blok Metodologi Penelitian.....	30
Gambar 3.3 Diagram Flow chart Tahap Analisa Efisiensi Penyaluran Daya Listrik Menggunakan Software Matlab	37

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1	Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 3	Lembar Bimbingan Satu Laporan Akhir
Lampiran 4	Lembar Bimbingan Dua Laporan Akhir
Lampiran 5	Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 6	Lembar Pelaksana Revisi Laporan Akhir
Lampiran 7	Lembar Pengajuan Pengambilan Data
Lampiran 8	Lembar Izin Pengambilan Data
Lampiran 9	Map Source Penyulang Cendana
Lampiran 10	Single Line Diagram Penyulang Cendana Part 1
Lampiran 11	Single Line Diagram Penyulang Cendana Part 2
Lampiran 12	Data Beban Puncak Siang dan Beban Puncak Malam
Lampiran 13	Pemograman Matlab yang digunakan