

**ANALISA EFISIENSI PEMBEBANAN JARINGAN DISTRIBUSI
TEGANGAN MENENGAH PADA PENYULANG ONTA
YANG DI SUPLAI DARI GI BUKIT SIGUNTANG**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

**Khoirul Insan
0613 3031 0181**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

**ANALISA EFISIENSI PEMBEBANAN JARINGAN DISTRIBUSI
TEGANGAN MENENGAH PADA PENYULANG ONTA
YANG DI SUPLAI DARI GI BUKIT SIGUNTANG**



Oleh :

Khoirul Insan

0613 3031 0181

Menyetujui,

Palembang, Juli 2016

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Drs.Indrawasih, M.T.
NIP. 196004261986031002**

**Nofiansah S.T.,M.T
NIP. 197001161995021001**

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 :

- Sesungguhnya jika kamu bersyukur ,pasti kami akan menambah (nikmat) kepadamu... (Q. ﴿Ibrahim : 7)
- Sebaik - baiknya manusia adalah manusia yang bermanfaat bagi orang lain .(HR.Jhabrani)
- Boleh jadi kamu kamu membenci sesuatu ,padahal ia amat baik bagimu ,dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu;Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui. (Q. ﴿Al-baqarah : 216)

Dengan rasa syukur yang tak terkira, laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

- ✓ Allah ﷺ berkat nikmat dan rahmat serta kesehatan dan setiap nafas yang terhembus .
- ✓ Ayah dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan dukungan yang sangat berarti baik moril maupun materil.
- ✓ Saudara - saudaraku tersayang, Pranajaya, Kamal Hasan dan Kamil Husain yang tiada letihnya selalu memberikan motivasi dan semangat.
- ✓ Kepada teman-teman seperjuangan Teknik Listrik 2013 dan khususnya (bfB) serta para sahabat dalam menempuh pendidikan , ucapan terimakasih kepada kalian semuanya yang tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan maupun dukungan terhadap perjuangan selama ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “*Analisa Efisiensi Pembebanan Jaringan Distribusi Tegangan Menengah pada Penyalang Onda yang Disupplai dari GI Bukit Siguntang*” dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Penulisan laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat dalam 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 menyelesaikan 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 Drs.Indrawasih, M.T., selaku Pembimbing 1 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Bapak Nofiansah S.T.,M.T., selaku Pembimbing 2 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Bapak Tatang Rusdiyana, selaku Manajer Distribusi di PT. PLN (Persero) WS2JB Area Palembang
8. Bapak Redho Hermawan , selaku mentor lapangan di PT. PLN (Persero) WS2JB Area Palembang

9. Kedua orang tua, adik- adik, serta semua anggota keluargaku yang selalu setia memberikan dukungan moril dan materil
10. Teman-teman Teknik Listrik angkatan 2013, 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 2016

Penulis

ABSTRAK

ANALISA EFISIENSI PEMBEBANAN JARINGAN DISTRIBUSI TEGANGAN MENENGAH PADA PENYULANG ONTA YANG DI SUPLAI DARI GI BUKIT SIGUNTANG

(2016 : xiv+ 59 halaman+Daftar Pustaka +Daftar Isi+ Daftar Gambar +Daftar Tabel+Lampiran)

Khoirul Insan
061330310181
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Untuk mengetahui nilai drop tegangan dan rugi daya jaringan distribusi pada penyulang Onda, dilakukan perhitungan secara manual serta menggunakan *software* ETAP 12.6.0. Perhitungan drop tegangan dan rugi daya dengan menggunakan *software* ETAP 12.6.0 dilakukan dengan mengumpulkan data-data berupa panjang saluran dan arus pada beban . Berdasarkan hasil perhitungan manual efisiensi tertinggi pada penyulang Onda didapat saat beban terendah sebesar 97,28 % . Sedangkan efisiensi terendah untuk hasil perhitungan manual didapat saat beban tertinggi sebesar 95,17 % (siang). Berdasarkan hasil simulasi ETAP, efisiensi tertinggi pada penyulang Onda didapat saat beban terendah sebesar 98,29% (siang) . Sedangkan efisiensi terendah untuk didapat saat beban tertinggi sebesar 96,67 % (siang). Sehingga didapat juga Deviasi perhitungan manual dengan hasil perhitungan ETAP . Sehingga untuk meningkatkan efisiensi dapat di lakukan pergantian ukuran luas penampang kabel yang lebih besar.

Kata kunci : Drop Tegangan, Daya, Efisiensi, Deviasi.

ABSTRACT

ANALISIS OF LOAD EFFICIENCY OF MEDIUM VOLTAGE DISTRIBUTION NETWORK ON ONTA FEEDER THAT SUPPLIED FROM BUKIT SIGUNTANG SUBSTATION

(2016 : xiv+59 Pages+References +list of content +list of pictures+ list of Tables +enclosures)

Khoirul Insan
061330310181
Majoring in Electrical Engineering
State Polytechnic Of Sriwijaya

To find the voltage value and losses of distribution network on Onta feeder, the author did the manual calculation and also ETAP 12.6.0 software calculation. The results of calculation from drop voltage and power losses using ETAP 12.6.0 was done by collecting datas of network length and current of load. Based on the manual calculation, the highest efficiency on Onta feeder was obtained when it was at lowest load. It was about 97,28 % (daylight). Whereas the lowest efficiency for manual calculation obtained when it was at highest load. It was about 95,17 % (daylight). Based on ETAP simulink calculation, the highest efficiency on Onta feeder obtained when it was at lowest load. It was about 98,29% (daylight). Whereas the lowest efficiency for ETAP calculation was obtained when it was at highest load. It was about 96,67 % (daylight). So it was obtained the deviation (differences) between manual calculation and ETAP calculation. As the result to make the efficiency increase is changing the bigger size of cable.

Key words : Drop voltage , power, Efficiency , Deviation.

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistem Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum Jaringan Distribusi Tenaga Listrik	6
2.2 Pengelompokan Jaringan Distribusi Tenaga Listrik	6
2.3 Pola Jaringan Distribusi Primer	8
2.3.1 Jaringan Radial	9
2.3.2 Jaringan Radial Bentuk tertutup	9

2.4 Macam Jaringan Distribusi Primer	14
2.4.2 Saluran Udara	14
2.4.3 Saluran Bawah Tanah	14
2.5 Jenis – jenis Beban Listrik	15
2.5.2 Beban Resistif	15
2.5.3 Beban Induktif	15
2.5.4 Beban Kapasitif	15
2.6 Parameter Saluran Distribusi	16
2.6.1 Resistansi Saluran	16
2.6.2 Induktansi Saluran	17
2.6.3 Reaktansi Saluran	18
2.6.4 Ekivalen Saluran Distribusi	18
2.7 Daya Listrik	20
2.7.1 Daya Semu	20
2.7.2 Daya Aktif	21
2.7.3 Daya Reaktif	21
2.8 Drop Tegangan	22
2.8.1 Rugi Daya Saluran	23
2.8.2 Efisiensi Penyaluran	24
2.9 Software ETAP	25

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian	26
3.1.1 Metode Observasi	26
3.1.2 Metode Literatur	31
3.1.3 Metode Wawancara	32
3.2 Metode Perhitungan	33
3.2.1 Peralatan Perhitungan	33
3.2.2 Parameter Perhitungan	34
3.2.3 Prosedur Perhitungan	35

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perhitungan Manual	39
4.2 Hasil Perhitungan ETAP	48
4.3 Pembahasan.....	56

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 : Lay out Sistem Distribusi Tegangan Menengah	7
Gambar 2.2 : Konfigurasi Jaringan Radial.....	8
Gambar 2.3 : Pola Jaringan Distribusi Dasar	9
Gambar 2.4 : Konfigurasi Tulang Ikan (<i>Fish - Bone</i>)	9
Gambar 2.5 : Konfigurasi Kluster (<i>Cluster / Leap Frog</i>)	10
Gambar 2.6 : Konfigurasi Spindel	11
Gambar 2.7 : Konfigurasi <i>Fork</i>	11
Gambar 2.8 : Konfigurasi <i>Spotload</i>	12
Gambar 2.9 : Konfigurasi Jala-jala	12
Gambar 2.10 : Konfigurasi Struktur Garpu	13
Gambar 2.11 : Konfigurasi Struktur Bunga	13
Gambar 2.12 : Konfigurasi Struktur Rantai	13
Gambar 2.13 : Ekuivalen saluran distribusi	19
Gambar 2.14 : Segitiga Daya	22
Gambar 2.15 : Software Etap	25
Gambar 3.1 : Name plate Trafo 1	27
Gambar 3.2 : Name plate Trafo 2	27
Gambar 3.3 : Name plate Trafo 3	28
Gambar 3.4 : Trafo 1(Pauwels 30 MVA)Gardu Induk Bukit Siguntang	29
Gambar 3.5 : Single Line Diagram Penyulang Onta	29
Gambar 3.6 : Kurva Beban penyulang Onta	31
Gambar 3.7 : Diagram <i>Flow Chart</i> Prosedur Perhitungan manual.....	37
Gambar 3.8 : Diagram <i>Flow Chart</i> Prosedur Perhitungan ETAP	38
Gambar 4.1 : Rangkain ekivalen untuk Impedansi	41
Gambar 4.2 : <i>one line</i> Diagram Penyulang Onta	48
Gambar 4.3 : Tegangan ujung untuk beban tertinggi (Siang)	49
Gambar 4.4 : Total Rugi Daya untuk Beban Tertinggi (Siang)	49
Gambar 4.5 : Tegangan ujung untuk beban tertinggi (Malam)	50

Gambar 4.6 : Total Rugi Daya untuk Beban Tertinggi (Malam)	51
Gambar 4.7 : Tegangan ujung untuk beban Terendah (Siang)	52
Gambar 4.8 : Total Rugi Daya untuk Beban Terendah (Siang)	52
Gambar 4.9 : Tegangan ujung untuk Beban Terendah (Malam)	53
Gambar 4.10 : Total Rugi Daya untuk Beban Terendah (Malam)	54
Gambar 4.11 : Grafik perbandingan hasil perhitungan manual dan ETAP	55
Gambar 4.12 : Grafik Perbandingan Deviasi	56

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 : Jenis Penghantar di Penyulang Onta	28
Tabel 3.2 : Data beban penyulang Onta selama Bulan Februari	30
Tabel 3.3 : Tahanan (R) Dan Reaktansi (X ₁) Penghantar AAACS Tegangan 20 Kv	32
Tabel 3.4 : Tahanan (R) dan Induktansi (L) Kabel NA2XSEFGBY Allumunium	32
Tabel 4.1 : Data Penyulang Onta	40
Tabel 4.2 : Hasil Perhitungan Manual	48
Tabel 4.3 : Hasil Perhitungan Software ETAP	54
Tabel 4.4 : Deviasi hasil Perhitungan Manual dengan Hasil Perhitungan ETAP	55

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data Beban Penyulang Onta Bulan februari 2016
- Lampiran 2. Single Line penyulang Onta
- Lampiran 3. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 4. Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 5. Lembar Rekomendasi Sidang Laporan Akhir
- Lampiran 6. Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 7. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 8. Surat Permohonan Pengajuan Pengambilan Data
- Lampiran 9. Surat Izin Pengambilan Data