

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS SUSUT ENERGI PADA PENYULANG WOMBAT**  
**DENGAN MENGGUNAKAN METER TRAFO DISTRIBUSI**  
**PT PLN (PERSERO) UP3 TELUK NAGA**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Nama : Muhammad Firdaus  
N.I.M : 41416110032  
Pembimbing : Julpri Andika, ST., M.SC

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
**JAKARTA**  
**2020**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Firdaus

NIM : 41416110032

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Analisis Susut Energi Pada Penyulang Wombat  
Dengan Menggunakan Meter Trafo Distribusi  
PT.PLN (Persero) UP3 Teluk Naga

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau hasil penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis



( Muhammad Firdaus )

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**ANALISIS SUSUT ENERGI PADA PENYULANG WOMBAT**  
**DENGAN MENGGUNAKAN METER TRAFO DISTRIBUSI**  
**PT PLN (PERSERO) UP3 TELUK NAGA**



Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST.MT)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc)

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS SUSUT ENERGI PADA PENYULANG WOMBAT DENGAN MENGGUNAKAN METER TRAFO DISTRIBUSI PT PLN (PERSERO) UP3 TELUK NAGA” tepat pada waktunya.

Penyusunan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mengikuti siding ujian Tugas Akhir di Universitas Mercubuana. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak memperoleh bimbingan dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.Setiyo Budiyanto, ST.MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
2. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc., selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercubuana Kampus Meruya.
3. Bapak Julpri Andika, ST.M.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak / Ibu Dosen, dan Instruktur Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercubuana yang telah memberikan pengarahan dan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Pimpinan dan seluruh staf karyawan PT. PLN (Persero) UP3 Teluk Naga yang telah memberikan izin serta membantu selama pencarian data untuk penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Orang Tua dan keluarga yang penulis cintai yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada penulis selama proses penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.

7. Rekan-rekan mahasiswa Universitas Mercubuana dan semua pihak yang telah membantu serta memberikan motivasi kepada penulis dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Akhir kata semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Universitas Mercubuana khususnya, dan pembaca pada umumnya.



## ABSTRAK

*Losses atau lebih dikenal dengan istilah Susut merupakan parameter yang harus selalu diperhatikan oleh PT. PLN (Persero), karena parameter tersebut yang menunjukkan seberapa baik efisiensi dari suatu sistem. Semakin besar nilai susut, berarti semakin kecil efisiensi sistem tersebut. Pada jaringan distribusi susut dapat terjadi karena beberapa faktor, antara lain faktor teknis dan non teknis. Prosentase total susut PLN UP3 Teluk Naga pada tahun 2019 sebesar 11,89 %. Angka tersebut masih jauh diatas target kinerja yang ditetapkan oleh PLN Pusat sebesar 9,98 %.*

Saat ini penulis menerapkan metode perbandingan nilai deviasi disetiap gardu penyulang wombat menggunakan Meter Trafo Distribusi. Nilai deviasi merupakan suatu nilai tolak ukur dalam menentukan apakah pemakaian listrik pada gardu tertentu sudah sesuai standar SPLN 72 : 1987 atau belum, dengan cara melakukan analisa aliran daya menggunakan aplikasi Etap kemudian membandingkan energi yang tersalurkan dengan energi yang terjual, sehingga dalam proses penurunan susut distribusi dapat dilakukan lebih terarah dan efisien.

Dari hasil analisa dan perhitungan nilai deviasi pada penyulang wombat, terdapat dua gardu yang memiliki nilai deviasi diatas lima persen. ketika melakukan pemeriksaan didapatkan beberapa anomali penyebab tingginya nilai deviasi pada kedua gardu tersebut antara lain anomali arus, tegangan, CT meleleh, pemakaian listrik ilegal, Kwh meter blank dan kesalahan pada saat pengawatan. Setelah dilakukan perbaikan, metode perbandingan nilai deviasi menggunakan Meter Trafo Distribusi dapat menurunkan nilai deviasi pada gardu penyulang wombat antara lain Gardu SPT 29 deviasi 7,24 % pada bulan januari 2020 menjadi 3,41 % dibulan Mei 2020 dan Gardu SPT 21 deviasi 8,45 % pada bulan januari 2020 menjadi 3,16 % dibulan Mei 2020.

**Kata Kunci:** Losses, susut distribusi, meter trafo distribusi, deviasi, wombat



## ABSTRACT

*Losses or better known as Shrinkage is a parameter that must always be considered by PT. PLN (Persero), because these parameters indicate how good the efficiency of a system. The greater the shrinkage value, means the smaller the efficiency of the system. In the shrinkage distribution network can occur due to several factors, including technical and non-technical factors. The total percentage of PLN UP3 Teluk Naga depreciation in 2019 was 11.89%. This figure is far above the performance target set by the Central PLN of 9.98%.*

*Currently the author applies a method of comparing the deviation values in each wombat feeder substation using the Distribution Transformer Meter. Deviation value is a benchmark value in determining whether the electricity usage in a certain substation is in accordance with SPLN 72: 1987 standard or not, by analyzing the power flow using the Etap application then comparing the energy channeled with the energy sold, so that in the process of decreasing distribution losses can be done more directed and efficient.*

*From the results of the analysis and calculation of the deviation in the wombat feeder, there are two substations that have a deviation value of more than five percent. when conducting an examination, several anomalies were found to cause high deviation values in the two substations, including anomalies of current, voltage, CT melt, illegal electricity usage, Kwh meter blank and errors during treatment. After making improvements, the method of comparing the deviation value using the Distribution Transformer Meter can reduce the deviation value at the wombat feeder station, including the SPT 29 substation 7.24% deviation in January 2020 to 3.41% in May 2020 and the SPT substation 21 deviation 8.45 % in January 2020 to 3.16% in May 2020.*

**Keywords:** Losses, distribution losses, distribution transformer meter, deviation, wombat.



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Objek Penelitian	5
2.2 Literature Review	5
2.3 Pengertian Susut ( <i>Losses</i> )	7
2.3.1 Jenis Susut	7
2.3.2 Faktor Penyebab Susut Distribusi	8
2.4 Pengukuran Besaran Listrik	9
2.5 Besaran Listrik	10
2.6 Daya Listrik Pada Rangkaian Listrik	12
2.7 Gardu Induk	13
2.8 Penyulang atau <i>Fedder</i>	13
2.9 Gardu Distribusi	14
2.10 Kwh Meter	14
2.11 Perhitungan Error Kwh Meter	16

2.12 Automatic Meter Reading (AMR)	17
2.13 Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL)	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi Penelitian	20
3.2 Tipe Penelitian	20
3.3 Tahapan Penelitian	21
3.4 Diagram Alir Penelitian	22
3.4.1 Pengambilan Data	23
3.4.2 Simulasi Susut Energi Penyulang Wombat Menggunakan Etap	23
3.4.3 Analisa dan Perhitungan Deviasi	23
3.4.4 Melakukan Pemeriksaan P2TL	24
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Data Gardu dan Pelanggan Penyulang Wombat	25
4.2 Data Pemakaian Listrik Pelanggan Penyulang Wombat	27
4.3 Simulasi Analisa Susut Energi Penyulang Wombat Menggunakan Etap	28
4.4 Perhitungan Deviasi Gardu dan Penyulang Wombat	30
4.3.1 Deviasi Gardu dan Penyulang Wombat periode Januari 2020	30
4.3.2 Deviasi Gardu dan Penyulang Wombat periode Februari 2020	32
4.3.3 Deviasi Gardu dan Penyulang Wombat periode Maret 2020	35
4.3.4 Deviasi Gardu dan Penyulang Wombat periode April 2020	38
4.3.5 Deviasi Gardu dan Penyulang Wombat periode Mei 2020	40
4.4 Hasil Analisa Penyulang Wombat	42
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	45
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	46
<b>LAMPIRAN</b>	

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Perbandingan Jurnal Referensi	5
Tabel 4.1 Data Gardu dan Pelanggan	26
Tabel 4.2 Data Penyulang Wombat untuk Simulasi Etap 12.6	28
Tabel 4.3 Hasil Temuan Pemeriksaan P2TL Periode Februari 2020	33
Tabel 4.4 Hasil Temuan Pemeriksaan P2TL Periode Maret 2020	36
Tabel 4.5 Perbandingan Nilai Susut antara hasil simulasi Etap 12.6 dengan Perhitungan deviasi dilapangan	42



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Segitiga Daya	12
Gambar 2.2 Gardu Induk	13
Gambar 2.3 Penyulang atau <i>Fedder</i>	13
Gambar 2.4 Gardu Distribusi	14
Gambar 2.5 Kwh Meter	15
Gambar 2.6 Kwh AMR	18
Gambar 2.7 Kegiatan P2TL	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian	22
Gambar 4.1 Master Jaringan Distribusi	25
Gambar 4.2 Single Line Diagram Penyulang Wombat	26
Gambar 4.3 EIS Terpusat PLN	27
Gambar 4.4 Single Line Diagram Penyulang Wombat pada Etap 12.6	28
Gambar 4.5 Hasil Analisa Susut Energi Penyulang Wombat pada Etap 12.6	29
Gambar 4.6 Pemeriksaan P2TL	32
Gambar 4.7 Tampilan Web Amicon	35
Gambar 4.8 Grafik Trend Deviasi Gardu Penyulang Wombat	41

**MERCU BUANA**