

ANALISIS SUSUT ENERGI NON TEKNIS PADA JARINGAN DISTRIBUSI PLN RAYON KOBA

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**AMRINA TIARA PUTRI
102 15 22 001**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
BANGKA BELITUNG
2017**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS SUSUT ENERGI NON TEKNIS PADA JARINGAN
DISTRIBUSI PLN RAYON KOB**

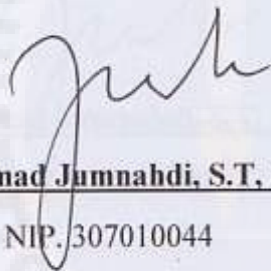
Disusun Oleh :

**AMRINA TIARA PUTRI
102 15 22 001**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Tanggal 15 Juli 2017

Pembimbing Utama,



Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T.

NIP. 307010044

Pembimbing Pendamping,



Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng.

NIP. 198407222014042002

Penguji,



Wahri Sunanda, S.T., M.Eng.

NIP. 198508102012121001

Penguji,



Tri Hendrawan B., S.T., M.T

NP. 307196007

TUGAS AKHIR

**ANALISIS SUSUT ENERGI NON TEKNIS PADA JARINGAN
DISTRIBUSI PLN RAYON Koba**

Disusun Oleh :

AMRINA TIARA PUTRI

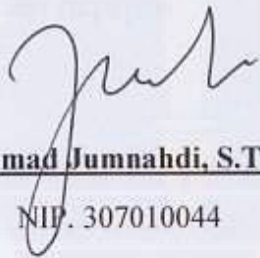
102 15 22 001

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Tanggal 15 Juli 2017

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T.

NIP. 307010044



Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng.

NIP. 198407222014042002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Irwan Dinata, S.T., M.T.

NIP.198503102014041001

PERNYATAAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : AMRINA TIARA PUTRI
NIM : 102 15 22 001
Judul : ANALISIS SUSUT ENERGI NON TEKNIS PADA
JARINGAN DISTRIBUSI PLN RAYON KOBA

Menyatakan dengan ini, bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunujuk, 17 Juli 2017



AMRINA TIARA PUTRI
NIM : 10 215 22 001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : AMRINA TIARA PUTRI
NIM : 102 15 22 001
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Fakultas : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

Analisis Susut Energi Non Teknis pada Jaringan Distribusi PLN Rayon Koba

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk
Pada tanggal : 17 Juli 2017
Yang menyatakan,



AMRINA TIARA PUTRI

INTISARI

Susut energi listrik merupakan salah satu persoalan yang selalu dihadapi oleh PLN Rayon Koba dan belum dapat sepenuhnya tertekan. Susut sendiri tidak mungkin dihindari karena sampai saat ini belum ada peralatan ketenagalistrikan yang memiliki tingkat efisiensi 100%, tetapi yang harus menjadi perhatian apakah susut yang terjadi masih dalam batas kewajaran atau tidak.

Metode penelitian dalam penekanan susut adalah dengan mengumpulkan data yang telah diambil kemudian disimulasikan menggunakan Formula Jogja, sebagai bahan analisis yang digunakan untuk membandingkan besarnya persentase susut teknis dan non teknis. Simulasi penekanan susut ini memperlihatkan komposisi susut berdasarkan susut di Jaringan Tegangan Menengah (JTM), Jaringan Tegangan Rendah (JTR), maupun Tegangan Rendah (TR).

Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh susut energi dalam setahun adalah 6.64 % yang merupakan komposisi susut teknis sebesar 3,66 % dan susut non teknis sebesar 2,944 %. Hasil simulasi menunjukkan bahwa faktor internal adalah faktor yang menyebabkan susut non teknis.

Kata kunci : susut, penekanan susut, formula jogja, susut teknis, susut non teknis.

ABSTRACT

Losses of electrical power is one of problems that is faced by PLN Rayon Koba and cannot be completely pressed. Losses itself cannot be avoided because until now there has been no electrical equipment that has a level of 100% efficiency, but the thing that should be noted whether the losses are still within reasonableness or not.

The method of research in losses emphasis is to collect data that has been taken and then simulated using Formula Jogja, as the analysis material used to compare the percentage of technical and non technical shrinkage. This shrinkage suppression simulation shows shrinkage composition based on shrinkage in Medium Voltage Network, Low Voltage Network, as well as Low Voltage.

From the research that has been done, the energy losses in a year are 6.64% which is the technical losses composition of 3.66% and the non technical losses of 2.944%. The simulation result shows that the internal factor is the factor causing the non technical losses.

Keywords: *Losses, emphasis losses, formula jogja, technical losses, non-technical losses*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat hidayah serta anugerah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan baik dan tepat waktu dengan judul

“ANALISIS SUSUT ENERGI NON TEKNIS PADA JARINGAN DISTRIBUSI PLN RAYON KOBA”.

Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Elektro, Universitas Bangka Belitung. Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak lepas dari peran berbagai pihak yang telah mendukung terselesaikannya Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahanda Drs. Syukur Nuryadi dan Ibunda Zulaida, selaku Orang Tua yang selalu memberikan motivasi dan dukungan serta mendoakan penulis dalam setiap proses perkuliahan hingga Tugas Akhir.
2. Uwo Fitri Elentaria, Odo Fitra Esdafianto, Abang Zutian Setia Budi, Abang Dicky Aprianda, dan Ngah Rika Silviandari selaku kakak yang turut memberikan nasehat dan motivasi dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Muhammad Jumnahdi, S.T, M.T. dan Ibu Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir.

4. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng dan Tri Hendrawan B., S.T., M.T selaku Dosen Penguji yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan evaluasi dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung yang bersedia mengajar dan memberikan ilmunya selama 2 tahun ini.
6. Mas Bambang yang membantu penulis dari masa perkuliahan hingga sidang dan selalu sabar dalam mengingatkan kelengkapan administrasi Tugas Akhir.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung (UBB) khususnya kelas Alih Jenjang PLN atas kerjasamanya dan dukungannya yang telah membantu tenaga, pikiran serta memberikan semangat.
8. Rekan-rekan kerja di PLN Area Bangka yang turut memberi semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Rekan-rekan bidang Niaga, Teknik, Transaksi Energi dan Manajer Rayon PLN Koba yang telah memberi masukan dan berbagi ilmu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Rekan-rekan PLTD Koba yang memberikan data-data dan juga ilmu yang menunjang proses penyusunan Tugas akhir ini.
11. Serta beberapa pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan, baik secara langsung maupun yang tidak langsung dalam pelaksanaan Penelitian maupun penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Harapan kami semoga apa yang telah kami tulis dalam Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kami khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Tidak lupa kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar lebih baik untuk kedepannya.

Balunijuk, Juli 2017

Penyusun

Amrina Tiara Putri



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan judul “**Analisis Susut Energi Non Teknis Pada Jaringan Distribusi PLN Rayon Koba**”.

Laporan Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Dengan Segala kerendahan hati Penulis hanya dapat memanjatkan doa, puji, dan syukur semoga Allah SWT membalas budi baik semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Balun Ijuk, Juli 2017

Penyusun

Amrina Tiara Putri

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------|
| HALAMAN SAMPEL DEPAN..... | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | v |
| INTISARI | vi |
| ABSTRACT | vii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | viii |
| KATA PENGANTAR | xi |
| DAFTAR ISI | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR RUMUS | xvi |
| DAFTAR ISTILAH..... | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xviii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Keaslian Penelitian | 2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.6 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | 3 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKAN DAN LANDASAN TEORI..... | 5 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka..... | 5 |
| 2.2 Landasan Teori..... | 6 |
| 2.2.1 Sistem Tenaga Listrik..... | 6 |
| 2.2.2 Jaringan Distribusi..... | 6 |
| 2.2.2.1 Konfigurasi Jaringan | 8 |
| 2.2.2.2 Ruang Lingkup Jaringan Distribusi | 11 |
| 2.2.2.3 Bagian Utama Jaringan Distribusi | 12 |
| 2.2.3 Susut Energi Pada Jaringan Distribusi Primer..... | 12 |
| 2.2.3.1 Susut Energi Teknis..... | 12 |
| 2.2.3.2 Susut Energi Non Teknis..... | 15 |
| 2.2.3.2 Sistem Penunjang Penekanan Susut Non Teknis.... | 15 |
| 2.2.4 Dasar Perhitungan Susut..... | 17 |
| 2.2.4.1 Susut Daya Pada Saluran Distribusi Primer..... | 17 |
| 2.2.4.2 Perhitungan <i>Losees</i> | 18 |

| | | |
|----------------|--|----|
| BAB III | METODE PENELITIAN | 21 |
| 3.1 | Alat dan Bahan Penelitian..... | 21 |
| 3.1.1 | Alat Penelitian..... | 21 |
| 3.1.2 | Bahan Penelitian..... | 21 |
| 3.2 | Langkah Penelitian | 21 |
| 3.2.1 | Observasi Data | 21 |
| 3.2.2 | Pengolahan Data | 22 |
| 3.2.3 | Metode Analisis Data | 22 |
| 3.2.4 | Langkah Penelitian..... | 23 |
| | | |
| BAB IV | ANALISIS DAN PEMBAHASAN..... | 26 |
| 4.1 | Kondisi Sistem PLN Wilayah Bangka Belitung..... | 26 |
| 4.1.1 | Kondisi Distribusi..... | 27 |
| 4.2 | Kondisi Kelistrikan Rayon Koba..... | 27 |
| 4.2.1 | Kondisi Pembangkitan..... | 29 |
| 4.2.2 | Susut PLN Rayon Koba..... | 29 |
| 4.2.3 | Titik Transaksi PLN Rayon Koba..... | 31 |
| 4.2.4 | Analisa Realisasi Susut Triwulan I (Januari – Maret 2016). | 32 |
| 4.2.5 | Analisa Realisasi Susut Triwulan II (April – Juni 2016)..... | 33 |
| 4.2.6 | Analisa Realisasi Susut Triwulan III (Juli – Sept 2016)..... | 34 |
| 4.2.7 | Analisa Realisasi Susut Triwulan IV (Oktober – Des 2016). | 34 |
| 4.3 | Perhitungan <i>Losses</i> Bulan Januari..... | 35 |
| 4.3.1 | Penentuan komposisi susut melalui simulasi formula Jogja. | 36 |
| 4.4 | Perhitungan Susut 2016..... | 47 |
| | | |
| BAB V | PENUTUP..... | 48 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 48 |
| 5.2 | Saran..... | 48 |
| | | |
| DAFTAR PUSTAKA | | 49 |
| | | |
| LAMPIRAN | | |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 2. 1 | Sistem Tenaga Listrik | 6 |
| Gambar 2. 2 | Jaringan distribusi tipe <i>radial</i> | 8 |
| Gambar 2. 3 | Jaringan distribusi tipe <i>spindel</i> | 9 |
| Gambar 2. 4 | Jaringan distribusi tipe <i>Fork</i> | 10 |
| Gambar 2. 5 | Jaringan distribusi tipe <i>spotload</i> | 10 |
| Gambar 2. 6 | Formula Jogja PLN Rayon Koba | 17 |
| Gambar 2. 7 | Saluran Distribusi Primer | 18 |
| Gambar 3. 1 | Flow Chart Rancangan Penelitian | 23 |
| Gambar 4.1 | Sistem Kelistrikan PLN Wilayah Bangka Belitung | 26 |
| Gambar 4.2 | Peta Rayon Area Bangka | 27 |
| Gambar 4.3 | Peta Penyulang Rayon Koba | 28 |
| Gambar 4.4 | <i>Single Line</i> Titik Transaksi Rayon Koba | 31 |
| Gambar 4.5 | Penjualan kWh Energi Januari 2016 | 37 |
| Gambar 4.6 | Data Pertambahan Aset SKTM 2016..... | 38 |
| Gambar 4.7 | Data Pertambahan Aset SUTM 2016..... | 39 |
| Gambar 4.8 | Data Pertambahan Aset TR 2016..... | 40 |
| Gambar 4.9 | Data Pertambahan Aset SR 2016..... | 41 |
| Gambar 4.10 | Data Pertambahan Aset Trafo 2016..... | 42 |
| Gambar 4.11 | Data LF 2016 | 43 |
| Gambar 4.12 | Fomula Jogja 2016..... | 44 |
| Gambar 4.13 | <i>Duppon Chart</i> Rayon Koba Januari 2016 | 46 |
| Gambar 4.14 | Realisasi Susut 2016 | 47 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabel 4.1 | Kapasitas Terpasang Sistem Pembangkitan di Sistem Bangka | 29 |
| Tabel 4.2 | Data Susut Kumulatif Rayon Koba 2016..... | 30 |
| Tabel 4.3 | Neraca Energi s.d TW I 2016 | 32 |
| Tabel 4.4 | Neraca Energi s.d TW II 2016 | 33 |
| Tabel 4.5 | Neraca Energi s.d TW III 2016..... | 34 |
| Tabel 4.6 | Neraca Energi s.d TW IV 2016..... | 34 |
| Tabel 4.7 | Rekening Penjualan Rayon Koba Januari 2016..... | 35 |
| Tabel 4.8 | Titik Transaksi <i>Metering Outfit</i> Januari 2016..... | 35 |

DAFTAR RUMUS

| | | |
|------------|--|----|
| Rumus 2.1 | P Saluran | 18 |
| Rumus 2.2 | <i>Losses</i> Teknis | 18 |
| Rumus 2.3 | <i>Losses</i> Total | 19 |
| Rumus 2.4 | <i>Losses</i> Non Teknis | 19 |
| Rumus 2.5 | kWh Siap Salur Distribusi | 19 |
| Rumus 2.6 | kWh Produksi Netto | 19 |
| Rumus 2.7 | Susut Distribusi | 19 |
| Rumus 2.8 | Susut Jaringan Tegangan Menengah | 19 |
| Rumus 2.9 | Susut Trafo | 19 |
| Rumus 2.10 | Susut Jaringan Tegangan Rendah | 19 |
| Rumus 2.11 | Susut Sambungan Rumah | 20 |
| Rumus 2.12 | Susut Teknik Total..... | 20 |

DAFTAR ISTILAH

| | |
|--------------------------------|------------------------------|
| <i>losses</i> | : susut energi |
| <i>feeder software</i> | : jaringan distribusi 20 Kv |
| <i>progress</i> | : perangkat lunak |
| <i>express feeder</i> | : proses |
| <i>working feeder</i> | : penyulang cadangan |
| <i>short break time</i> | : penyulang operasi |
| <i>connector Quality</i> | : waktu padam sangat singkat |
| <i>Unbalance Current</i> | : kualitas sambungan |
| <i>Current Transformer</i> | : beban tidak seimbang |
| <i>Voltage Transformer</i> | : trafo arus |
| <i>Automatic Meter Reading</i> | : trafo tegangan |
| <i>Billing</i> | : pembacaan meter otomatis |
| <i>Security</i> | : perhitungan tagihan |
| <i>Realtime</i> | : keamanan |
| <i>Metering Outfit</i> | : waktu yang sebenarnya |
| <i>single line</i> | : kWhmeter transaksi |
| <i>load factor</i> | : diagram satu garis |
| <i>End Of Billing</i> | : faktor pembebanan |
| | : Data perhitungan terakhir |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|------------|--|------|
| Lampiran 1 | Ikhtisar Teknik Bulanan | 1-5 |
| Lampiran 2 | Pembacaan Meter Transaksi | 1-12 |
| Lampiran 3 | Rekening Penjualan Tenaga Listrik..... | 1-12 |

