

TUGAS AKHIR

PERHITUNGAN SUSUT ENERGI DAN ANALISA PERBAIKAN PADA PENYULANG STANLEY GARDU INDUK CITRA HABITAT

**Diajukan untuk melengkapi persyaratan
dalam penyelesaian program studi Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama : Tri Wahono

NIM : 41412110028

Jurusan : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2016

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tri Wahono
NIM : 41412110028
Fakultas : Fakultas Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : PERHITUNGAN SUSUT ENERGI DAN ANALISA
PERBAIKAN PADA PENYULANG STANLEY GARDU
INDUK CITRA HABITAT

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan aturan tata tertib di Universitas Mercubuana.

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

Penulis

Tri Wahono

LEMBAR PENGESAHAN

PERHITUNGAN SUSUT ENERGI DAN ANALISA PERBAIKAN PADA PENYULANG STANLEY GARDU INDUK CITRA HABITAT


Disusun Oleh :

Nama : Tri Wahono

NIM : 41412110028

Jurusan : Tenik Elektro

Pembimbing,

UNIVERSITAS

MERCU BUANA
Ir. Badaruddin, MT

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



Yudhi Gunardi, ST. MT

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur hanya bagi Allah Azza Wa Jalla, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka penulis memilih judul: PERHITUNGAN SUSUT ENERGI DAN ANALISA PERBAIKAN PADA PENYULANG STANLEY GARDU INDUK CITRA HABITAT. Dengan segala kerendahan hati mengingat luasnya permasalahan yang ada dan masih kurangnya pengetahuan yang penulis miliki, sehingga disadari benar bahwa penulisan ini belumlah mencapai suatu kesempurnaan. Penulis yakin bahwa tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dari semua pihak dan bimbingan serta asuhan dari dosen pembimbing oleh karena itu tak lupa penulis menghaturkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Yudhi Gunardi, ST. MT selaku ketua Jurusan program studi Teknik Elektro.
2. Bapak Ir. Badaruddin, MT selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing penulis dan memberi pelajaran yang sangat berharga dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Fransis Al Zauhari, selaku Manager PT PLN (Persero) Area Cikupa.

4. Keluarga besar, yang selalu memberikan doa, nasehat serta dukungan baik secara moril maupun materil.
5. Seluruh karyawan/ti PT PLN (Persero) Area Cikupa yang memberikan banyak bimbingan.khususnya bagian TE (Transaksi energi)
6. Rekan – rekan mahasiswa kelas karyawan angkatan 21 jurusan teknik elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Akhir kata saya berharap Allah Azza Wa Jalla berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.



Tangerang, Maret 2016

Penulis,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Tri Wahono
41412110028

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| <i>Halaman judul</i> | i |
| LEMBAR PERNYATAAN..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | iii |
| ABSTRAK..... | iv |
| ABSTRAK..... | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan Penulisan..... | 3 |
| 1.5 Sistematika Penulisan..... | 3 |
| BAB I. PENDAHULUAN..... | 3 |
| BAB II. LANDASAN TEORI..... | 3 |
| BAB III. METODOLOGI PENELITIAN..... | 4 |
| BAB IV. PERHITUNGAN SUSUT ENERGI DAN ANALISA PERBAIKAN PENYULANG STANLEY..... | 4 |
| BAB V. PENUTUP..... | 4 |
| BAB II..... | 5 |

| | |
|--|----|
| LANDASAN TEORI..... | 5 |
| 2.1 Sistem Tenaga Listrik | 5 |
| 2.2 Sistem Distribusi Tegangan Menengah | 7 |
| 2.2.1.Sistem Distribusi Primer Tipe Radial | 8 |
| 2.2.2 Sistem Distribusi Primer Tipe Loop | 10 |
| 2.2.3 Sistem Distribusi Primer Tipe Ring..... | 11 |
| 2.2.4 Sistem Distribusi Primer Pola Spindel..... | 11 |
| 2.2 Penghantar..... | 12 |
| 2.2.1 Kabel Tanah | 13 |
| 2.2.2 Penentuan Pemakaian Penghantar..... | 17 |
| 2.2.3 Kuat Hantar Arus | 20 |
| 2.3 Alat Pengukur Dan Pembatas Tegangan Menengah (APP-TM)..... | 23 |
| 2.3.1 kWh meter | 24 |
| 2.3.2 Relay arus lebih..... | 25 |
| 2.3.3 Trafo Arus (CT) | 27 |
| 2.3.4 Trafo Tegangan (PT)..... | 28 |
| 2.4 Daya Listrik..... | 28 |
| 2.5 Faktor Kerja (Cos ϕ) | 31 |
| 2.6 Faktor Beban dan Faktor Looses | 31 |
| 2.7 Energi Yang Hilang Pada Jaringan Distribusi | 32 |
| 2.7.1 Susut Energi Teknis | 33 |
| 2.7.2 Susut Energi Non Teknis | 36 |
| BAB III | 38 |
| METODOLOGI PENELITIAN..... | 38 |
| 3.1 Tahapan Penelitian | 38 |

| | |
|--|----|
| 3.2 Studi Literatur | 39 |
| 3.3 Observasi Lapangan | 39 |
| 3.3.1 Spesifikasi Objek | 39 |
| 3.4 Perhitungan Susut Energi..... | 45 |
| 3.5 Analisa Perbaikan Susut Energi | 46 |
| BAB IV | 47 |
| ANALISA PERHITUNGAN DAN ALTERNATIF PERBAIKAN | 47 |
| 4.1 Perhitungan Susut Energi Total | 47 |
| 4.2 Perhitungan Susut Pada Penghantar..... | 48 |
| 4.3 Susut Energi lain | 50 |
| 4.4 Analisa Perhitungan | 52 |
| 4.5 Alternatif Perbaikan | 53 |
| 4.6 Evaluasi Biaya..... | 59 |
| 4.6.1 Perkiraan Jumlah Kerugian PLN Dalam Nilai Rupiah | 59 |
| 4.6.2 Perkiraan Kerugian Yang Dapat Ditekan..... | 60 |
| 4.6.3 Analisa akhir perkiraan biaya dan perbandingan nilai investasi PLN | 61 |
| BAB V..... | 64 |
| PENUTUP..... | 64 |
| 5.1 KESIMPULAN..... | 64 |
| 5.2 SARAN | 64 |
| DAFTAR PUSTAKA | 65 |
| LAMPIRAN..... | 66 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Perbandingan antara alumunium dan tembaga | 13 |
| Tabel 2. 2 Resistansi penghantar (kabel) instalasi tetap pada suhu 20° C | 19 |
| Tabel 2. 3 Kemampuan hantar arus penghantar tembaga | 21 |
| Tabel 2. 4 Kemampuan hantar arus penghantar alumunium | 22 |
| Tabel 3. 1 Data penyulang Stanley G.I Citra habitat | 42 |
| Tabel 3. 2 Data Pelanggan PT. Indonesia Stanley Electric | 44 |
| Tabel 4. 1 Data pengukuran susut energi total Penyulang stanley 2015 | 47 |
| Tabel 4. 2 Susut energi pada penghantar per-bulan tahun 2015 | 50 |
| Tabel 4. 3 Susut energi lain per-bulan tahun 2015 | 51 |
| Tabel 4. 4 Susut energi bulan Januari – Desember penyulang stanley tahun 2015 | 52 |
| Tabel 4. 5 Perkiraan susut penghantar melalui alternatif paralel penghantar | 58 |
| Tabel 4. 6 Perbandingan nilai Rupiah setelah dilakukan Perbaikan | 61 |

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Komponen utama penyaluran tenaga listrik | 6 |
| Gambar 2. 2 Sistem distribusi primer tipe radial | 9 |
| Gambar 2. 3 Sistem distribusi primer tipe loop | 10 |
| Gambar 2. 4 Sistem distribusi primer tipe ring | 11 |
| Gambar 2. 5 Sistem distribusi primer tipe spindle | 12 |
| Gambar 2. 6 Bagian utama kabel tanah | 14 |
| Gambar 2. 7 Bagian kabel dengan pelengkap | 15 |
| Gambar 2. 8 Trafo arus (CT) | 27 |
| Gambar 2. 9 Trafo tegangan | 28 |
| Gambar 2. 10 Segitiga daya | 30 |
| Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian | 38 |
| Gambar 3. 2 Single line penyulang Stanley | 40 |
| Gambar 4. 1 Grafik prosentase susut energi total | 48 |
| Gambar 4. 2 Penyulang dengan satu penghantar | 56 |
| Gambar 4. 3 Penyulang dengan dua Penghantar | 56 |