TUGAS AKHIR

Perbandingan Susut Energi dan Susut Tegangan antara Penghantar SUTM dengan Penghantar SKTM Sistem Distribusi 20 kV

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

Disusun oleh :

Nama : Nanda Yunita Hendrastiningtyas

NIM : 41412120125

Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2016

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nanda Yunita Hendrastiningtyas

NIM : 41412120125

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik Industri

Judul Skripsi : Perbandingan Susut Energi dan Susut Tegangan antara Penghantar SUTM dengan Penghantar SKTM Sistem Distribusi 20 kV

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi 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 sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

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

Penulis,

Nanda Yunita Hendrastiningtyas

LEMBAR PENGESAHAN

Perbandingan Susut Energi dan Susut Tegangan antara Penghantar SUTM dengan Penghantar SKTM Sistem Distribusi 20 kV

Disusun oleh :

Nama : Nanda Yunita Hendrastiningtyas

NIM : 41412120125

Program Studi : Teknik Elektro

Pembimbing,

[Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc.]

Mengetahui,

Ketua Program Studi

[Ir. Yudhi Gunardi, MT.]

ABSTRAK

Dalam proses penyaluran tenaga listrik, terdapat susut yaitu susut energi dan susut tegangan. Keduanya merupakan parameter kualitas daya sistem tenaga listrik hingga sampai ke konsumen. Dasar perhitungan sistem distribusi adalah perbedaan di sisi pengirim, dalam hali ini Gardu Induk dengan yang diterima konsumen.

Cara mengetahui besarnya susut energi dan susut tegangan yang terjadi pada sistem distribusi adalah dengan menggunakan perhitungan manual. Setelah diketahui besarnya susut energi dan susut tegangan, maka dapat diperhitungkan upaya penurunan susut dengan penggantian penghantar SUTM menjadi SKTM.

Dalam kajian yang dilakukan pada Penyulang Suluh Gardu Induk Ciledug didapatkan perbedaan susut energi antara penghantar SUTM dengan SKTM sebesar 126,24 kWh atau 0,11%. Sedangkan perbedaan susut tegangannya sebesar 11,02%.

Kata kunci : *Sistem Distribusi, Susut Energi, Susut Tegangan, Losses, Uprating Penghantar*

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Elektro pada Universitas Mercu Buana.

Atas terselesaikannya Tugas Akhir ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc. selaku pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan dan bimbingannya
2. Ketua Program Studi Teknik Elektro Ir. Yudhi Gunardi ST.
3. Orangtua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi
4. Rekan-rekan PT. PLN (Persero) Area Cengkareng
5. Rekan-rekan kelas karyawan Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana
6. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik secara langsung atau tak langsung kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran guna perbaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Jakarta, Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul i

Lembar Pernyataan ii

Lembar Pengesahan iii

Abstrak iv

Kata Pengantar v

Daftar Isi vi

Daftar Tabel vi

Daftar Gambar vii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Pembatasan 2

1.4 Tujuan Penulisan 3

1.5 Metodologi Penelitian 3

1.6 Sistematika Penulisan 3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Jaringan Distribusi Tenaga Listrik 5

2.2 Macam-Macam Jaringan Distribusi Primer 5

2.3 Saluran Penghantar 9

2.4 Beban Distribusi 12

2.5 Karakteristik Beban 14

2.6 Daya Listrik 16

2.7 Susut (Losses) 18
2.8 Susut Pada SUTM 21
2.9 Susut Pada SKTM 21
2.10 Susut Energi Jaringan Tegangan Menengah 22
2.11 Susut Dielektrik 26
2.12 Susut Tegangan Jaringan Tegangan Menengah 26
BAB III DATA PENYULANG SULUH
3.1 Data Penyulang 30
3.2 Data Kapasitas Transformator 32
3.3 Data Beban 33
BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN
4.1 Perhitungan Beban Penyulang 36
4.2 Perhitungan Arus Line Penyulang 38
4.3 Perhitungan Susut Transformator 40
4.4 Resistansi Penyulang 42
4.5 Perhitungan Susut Saluran 43
4.6 Perhitungan Susut Dielektrik 46
4.7 Susut Energi Total 46
4.8 Susut Tegangan 48
BAB V KESIMPULAN 52
Daftar Pustaka 53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Rugi-rugi Transformator Fase Tiga (SPLN D3.002-1:2007)	24
Tabel 3.1 Data Panjang Saluran	32
Tabel 3.2 Data Transformator Distribusi	33
Tabel 3.3 Data Beban Penyulang	34
Tabel 4.1 Beban Penyulang Suluh	36
Tabel 4.2 Arus beban Transformator	39
Tabel 4.3 Arus Line Hasil Perhitungan	40
Tabel 4.4 Susut Trafo Distribusi Hasil Perhitungan	41
Tabel 4.5 Resistansi Penyulang dengan Penghantar SUTM	42
Tabel 4.6 Resistansi Penyulang dengan Penghantar SKTM	43
Tabel 4.7 Susut Saluran Tiap Line dengan Penghantar SUTM	44
Tabel 4.8 Susut Saluran Tiap Line dengan Penghantar SKTM	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pola Jaringan Distribusi Dasar	6
Gambar 2.2 Konfigurasi Tulang Ikan (Fishbone)	7
Gambar 2.3 Konfigurasi Kluster (Leap Frog)	7
Gambar 2.4 Konfigurasi Spindel (*Spindle Configuration*)	8
Gambar 2.5 Konfigurasi Fork	8
Gambar 2.6 Konfigurasi Spotload (*Parallel Spot Configuration*)	9
Gambar 2.7 Konfigurasi Jala-jala (*Grid, Mesh*)	9
Gambar 2.8 Contoh Konstruksi Penghantar AAAC	10
Gambar 2.9 Contoh Konstruksi Kabel MVTIC	11
Gambar 2.10 Kabel XLPE	12
Gambar 2.11 Contoh Kurva Beban	12
Gambar 2.12 Contoh Kurva Beban Rumah Tangga	13
Gambar 2.13 Contoh Kurva Beban Komersil	14
Gambar 2.14 Segitiga Daya	18
Gambar 2.15 Penyulang dengan Beberapa Titik Beban	22
Gambar 2.16 Hubungan Arus Masuk Dan Arus Keluar	23
Gambar 3.1 Diagram Satu Garis Penyulang Suluh	31
Gambar 4.1 Kurva Beban Penyulang Suluh (6 Januari 2016)	38