

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Ganjar Zaenudin Tiono

NPM : 117002003

Jurusan : Teknik elektro

Judul Skripsi : *Analisa Jaringan Distribusi Tegangan Rendah Menggunakan Komponen Simetris Di PT.PLN (PERSERO)*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Sutisna, S.T.,M.T. (.....)

Pembimbing II : Ifkar Usrah,IR.,M.T. (.....)

Penguji I : Nundang Busaeri,IR.,M.T. (.....)

Penguji II : Edvin Priatna,S.T.,M.T. (.....)

Ditetapkan di : Tasikmalaya

Tanggal : 21 Februari 2018

Mengetehau,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi

Teknik Elektro

Ir. H. Asep Kurnia Hidayat, M.T.

Nurul Hiron,S.T.,M.Eng

NIP: 195908261990021001

NIDN: 0419087504

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Nama : Ganjar Zaenudin Tiono

NPM : 117002003

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik elektro

Bersama ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya, Bahwa laporan sekripsi ini merupakan hasil karya saya pribadi bertanggung jawab secara penuh hasil karya ini.

Tasikmalaya, 21/02/2018

Yang menyatakan

Ganjar Zaenudin Tiono

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah Swt yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul ***“Analisa Jaringan Distribusi Tegangan Rendah Menggunakan Komponen Simetris Di PT.PLN (PERSERO)”***.

Tidak sedikit hambatan dan rintangan yang penulis hadapi dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, namun berkat doa dan dukungan dari berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, saran dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, Insya Allah dengan baik. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayah, Ibu dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan moril dan materil yang tidak terbatas.
2. Bapak H. Asep Kurnia Hidayat, Ir., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
3. Bapak Asep Andang, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
4. Bapak Nurul Hiron, S.T., M.Eng., M.M. selaku ketua jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
5. Bapak Sutisna, S.T., M.T. selaku Kepala Laboratorium Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya, Dan selaku pembimbing I yang telah memberikan pengarahan kepada penulis.
6. Bapak Ifkar Usrah Ir., M.T. selaku pembimbing II yang telah memberikan pengarahan kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya.

8. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Elektro Universitas Siliwangi Tasikmalaya, yang telah memberikan dukungan dan hiburan bagi penulis.
 9. Seluruh anggota Laboratorium Teknik Elektro kakak – kakak, adik – adik trimakasih atas ***Kebersamaannya***.
 10. Kabul budiono, asepe ganjar, deden january, deden firdaus, agung kartono, irfan tohari, fiansyah afandi, m.tufeil ahdiat, dan semua kaka” **2010** yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan, masukan sekaligus hiburan bagi penulis.
 11. Nyogianto S.T., Panji hartanto S.T., M.Gilang r, S.T., Wahidin S.T., Salim Abd, Ujang muhaemin, Adis kurnia, Rifqi ahmad, dan semua anggota **TE 2011** lainnya.
 12. Semua pihak yang telah membantu yang tidak di sebutkan satu persatu.
- Akhirnya hanya kepada Allah kita memohon petunjuk dan pertolongan. Semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat.

Tasikmalaya, Februari 2018

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN MENYERAHKAN HAK MILIK ATAS TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Siliwangi, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ganjar Zaenudin Tiono

NPM : 117002003

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Siliwangi Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

*ANALISA JARINGAN TEGANGAN RENDAH MENGGUNAKAN KOMPONEN SIMETRIS
DI PT.PLN (PERSERO)*

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Siliwangi berhak menyimpan, Mengalihmedia/formatkan, Mengembangkan, Mengubah, Mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), Merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Deikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tasikmalaya

Pada tanggal : 29 Februari 2018

Yang menyatakan

GANJAR ZAENUDIN TIONO

ABSTRAK

Nama : Ganjar Zaenudin Tiono

Program Studi : Teknik Elektro

Judul : Analisa Jaringan Distribusi Tegangan Rendah Menggunakan Komponen Simetris Di PT.PLN (PERSERO)

PT PLN (Persero) adalah perusahaan jasa yang bergerak dibidang penyediaan tenaga listrik yang merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang dipercaya menyelenggarakan pelayanan umum (*public services*), keberhasilan PLN juga diukur oleh kemampuan perusahaan memberikan pelayanan terbaik kepada para pelanggan, Pada sistem ketenagalistrikan, jatuh tegangan merupakan salah satu ukuran efisien atau tidak efisiensinya suatu sistem pendistribusian tenaga listrik. Untuk meningkatkan efisiensi pendistribusian tersebut perlu dilakukan menganalisa dan menghitung nilai arus netral dengan metode komponen simetris yang diawali dengan menganalisa nilai jatuh tegangan (*drop voltage*) pada penyulang Singapura Tasikmalaya, PT.PLN Rayon Singapura, Lalu disesuaikan dengan perhitungan berdasarkan jatuh tegangan yang diijinkan PLN.

Berdasarkan hasil analisa perhitungan untuk penyulang Singapura, Dari hasil perhitungan tersebut, Untuk titik jatuh tegangan yang paling tinggi terdapat pada transformator distribusi no.38, Dengan no gardu 864, Dapat dinyatakan masih memenuhi standar yang digunakan PLN yang mana untuk saluran udara tegangan menengah tidak melebihi 5% dari tegangan kerja, Sementara untuk hasil analisa perhitungan besar arus netralnya dengan metode komponen simetris tidak sama dengan hasil pengukuran dilapangan dikarenakan sudut fasanya tidak seimbang (tidak simetris).

Kata Kunci : Jaringan Distribusi, Jatuh tegangan, Arus Netral.

ABSTRACT

Name : Ganjar Zaenudin Tiono

Studi Program : Electrical Engineering

Judul : Analysis of Low Voltage Distribution Network Using Symmetrical Components at PT. PLN (PERSERO)

PT PLN (Persero) is a service company engaged in the provision of electric power which is one of the State-Owned Enterprises (SOEs) are trusted to hold public services, the success of PLN is also measured by the ability of the company to provide the best service to customers, On electricity system, the voltage drop is one of the efficient or inefficient measures of a power distribution system. To improve the efficiency of the distribution, it is necessary to analyze and calculate the neutral current value by symmetrical component method which begins by analyzing the drop voltage value at the feeder Singaparna Tasikmalaya, PT.PLN Rayon Singaparna, then adjusted to the calculation based on the voltage drop allowed by PLN.

Based on the results of calculation analysis for feeder Singaparna, From the calculation results, For the highest voltage drop point is found in distribution transformer no.38, With no substation 864, Can still be stated still meets the standard used PLN which for medium-voltage air channel does not exceed 5% of the working voltage, while for the results of the calculation of large calculation of neutral currents with symmetrical component method is not equal to the result of measurement field because of angle phase is not balanced (not symmetrical)..

Keywords: Distribution Network, Voltage drop, Neutral Current.

DAFTAR ISI

Halaman:

JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Perumusan Masalah	I-2
I.3 Tujuan Masalah	I-2
I.4 Batasan Masalah.....	I-3
1.5 Manfaat.....	I-3
I.6 Metode Penelitian	I-4
I.7 Sistematika Penulisan	I-4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Distribusi.....	II-1
A. Distribusi Primer	II-3
B. Distribusi Sekunder	II-4
2.2 Sistem Tiga Fasa	II-6
A. Sistem Y dan Δ	II-8
a) Beban Seimbang Terhubung Y	II-9
b) Beban Tak Seimbang Terhubung Y	II-11
c) Beban Seimbang Terhubung Delta	II-14
d) Beban Tak Seimbang Terhubung Delta	II-16
e) Komponen Simetris	II-19
f) Operator a.....	II-20
g) Mencari Komponen Simetris.....	II-21
B. Jatuh Tegangan atau <i>Drop Voltage</i>	II-23
2.3 Transformator Distribusi	II-26
A. Prinsip Kerja Transformator	II-27
B. Spesifikasi Umum Tegangan Primer Transformator Distribusi	II-28
C. Spesifikasi Umum Tegangan Sekunder Transformator Distribusi.....	II-29
D. Spesifikasi Umum Daya Pengenal Transformator Distribusi.....	II-29
2.4 Matlab	II-30
A. Umum.....	II-30
B. Fungsi Dari Setiap Window MATLAB	II-32

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian	III-1
A. Metode Penelitian.....	III-1
B. Pengumpulan Data	III-4
3.2 Persamaan Yang Digunakan Dalam Perhitungan.....	III-4
A. Perhitungan Besar Arus Pada Sisi Primer Transformator	III-4
B. Perhitungan Resistansi Dan Induktansi Keseluruhan Dari Saluran Primer Yang Menuju Transformator.....	III-5
C. Perhitungan Jatuh Tegangan Pada Jaringan Distribusi Primer	III-5
D. Perhitungan Persentase Jatuh Voltage Pada Saluran Distribusi Primer	III-6
E. Mencari Komponen Simetris	III-6
F. Mencari Besar Arus Netral	III-6
3.3 Data Dan Standar Yang Digunakan Dari PT.PLN (PERSERO) Untuk Penyulang Singaparna Tasikmalaya	III-7

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Saluran Distribusi Primer	IV-1
4.2 Analisa Data Jatuh Tegangan	IV-1
4.3 Besar Arus Netral.....	IV-9
A. komponen Simetris.....	IV-9
B. Arus Netral.....	IV-18

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan..... V-1

5.2 Saran..... V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman:

Gambar 2.1. Sistem Tenaga Listrik	II-2
Gambar 2.2 Skema Saluran Radial	II-4
Gambar 2.3. Sambungan Pemakai Besar Dengan Gardu Distribusi Tersendiri.....	II-4
Gambar 2.4. Penggunaan Satu Gardu Distribusi Untuk Sejumlah Pemakai.....	II-5
Gambar 2.5. Bangking Sekunder, Dengan Dua Gardu Distribusi Dihubungkan Juga Pada Sisi Tegangan Rendah.....	II-6
Gambar 2.6. Sistem Tiga Fasa Sebagai Tiga Sistem Fasa Tunggal	II-7
Gambar 2.7 Bentuk Gelombang Pada Sistem Tiga Fasa	II-7
Gambar 2.8 (A) Sistem Y (weye) & (B) Sistem Delta.....	II-8
Gambar 2.9. Beban seimbang terhubung Y (Wye).....	II-9
Gambar 2.10. Diagram vector arus beban seimbang hubungan Y (Wye)	II-10
Gambar 2.11. (A) Beban tak seimbang terhubung bintang empat Line dan (B) Beban tak seimbang terhubung bintang tiga Line	II-11
Gambar 2.12. Diagram vector arus beban Tak seimbang hubungan Y (Wye)	II-12
Gambar 2.13. Beban Seimbang Terhubung Delta	II-14
Gambar 2.14. Diagram vector arus beban seimbang hubungan delta	II-16
Gambar 2.15. Beban tak seimbang terhubung Delta	II-17
Gambar 2.16. Diagram vector arus beban Tak seimbang hubungan delta.....	II-18
Gambar 2.17. Komponen seimbang dari fasor tegangan tiga-fasa tak-seimbang	II-20
Gambar 2.18. Penulisan komponen urutan dengan menggunakan operator a	II-21

Gambar 2.19 (A). Skema Gardu Distribusi Dengan Satu Transformator Dan	
(B). Skema Gardu Distribusi Dengan Dua Transformator	II-26
Gambar 3.1. Gambar Diagram Alir (<i>Flowchart</i>) Penelitian	III-2
Gambar 3.2. Gambar Diagram Alir (<i>Flowchart</i>) Sistem	III-3
Gambar 3.3 Gambar Single Line Diagram Penyulang Singaparna Tasikmalaya	III-9
Gambar 4.1. Gambar Kurva Jatuh Tegangan Jaringan Distribusi Pada Penyulang	
Singaparna Tasikmalaya	IV-6
Gambar 4.2. Gambar Kurva Jatuh Tegangan Dari <i>Software</i> pada penyulang	
Singaparna Tasikmalaya	IV-8
Gambar 4.2. Gambar Kurva besar arus perfasa dan besar arus netral hasil analisa	
pada penyulang Singaparna Tasikmalaya	IV-20

DAFTAR TABEL

Halaman:

Tabel 2.1	Tabel Nilai Daya Pengenal Transformator Distribusi	II-30
Tabel 3.1	Tabel Jenis Ukuran Penampang Pada Jaringan Distribusi Penyulang Singaparna Tasikmalaya	III-7
Tabel 3.2	Tabel Data Lapangan Jaringan Distribusi Penyulang Singaparna Tasikmalaya	III-7
Tabel 4.1	Tabel Hasil Perhitungan Jatuh Tegangan Jaringan Distribusi Penyulang Singaparna Tasikmalaya	IV-5
Tabel 4.2	Tabel hasil perhitungan jatuh tegangan menggunakan <i>Softwar</i> Jaringan Distribusi Penyulang Singaparna Tasikmalaya	IV-7
Tabel 4.3	Tabel Hasil Data Pencarian Urutan Nol	IV-9
Tabel 4.4	Tabel Hasil Data Pencarian Urutan Positif	IV-11
Tabel 4.5	Tabel Hasil Data Pencarian Urutan Positif	IV-12
Tabel 4.6	Tabel Hasil Data Pencarian Ia.....	IV-14
Tabel 4.7	Tabel Hasil Data Pencarian Ib	IV-15
Tabel 4.8	Tabel Hasil Data Pencarian Ic.....	IV-17
Tabel 4.8	Tabel Hasil Data Pencarian Arus Netral (I_N)	IV-18