

TUGAS AKHIR
ANALISIS PERBAIKAN TEGANGAN UJUNG
DENGAN MEMBANGUN GARDU SISIP
Di PT PLN (PERSERO) AREA SERPONG

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



DEDI KURNIAWAN

41412120108

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Dedi Kurniawan

NIM : 41412120108

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisis Perbaikan Tegangan Ujung Dengan Membangun Gardu Sisip Di PT PLN (PERSERO) Area Serpong

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

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

Penulis,



Dedi Kurniawan

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS PERBAIKAN TEGANGAN UJUNG DENGAN
MEMBANGUN GARDU SISIP
DI PT. PLN (PERSERO) AREA SERPONG



Disusun Oleh:

Nama : DEDI KURNIAWAN

NIM : 41412120108

Program Studi : Teknik Elektro

Disetujui dan disahkan oleh:

Dosen Pembimbing,

(Ir. Badaruddin, M.Si)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT.)

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PERBAIKAN TEGANGAN UJUNG
DENGAN MEMBANGUN GARDU SISIP
Di PT PLN (PERSERO) AREA SERPONG

Disusun Oleh :

Nama: OEDI KURNIAWAN

NIM: 141412120108

Jurusan: TEKNIK ELEKTRO



Pembimbing 1

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

BUSRAN LABINTANG

(MANAJER PT PLN PERSERO DISTRIBUSI BANTEN AREA SERPONG)

Pembimbing 2

ENDRO WIDITO

(ASMAN DISTRIBUSI)

Pembimbing 3

BANUARDI PRADIPTA

(SPV PENYAMBUNGAN)



PT PLN (Persero)
DISTRIBUSI BANTEN
AREA SERPONG

Jl. Raya Serpong, BSD Sektor VIII, Serpong

Telp. Sentral No. : (021) 5372708 (Hunting)

Facsimile : (021) 5372712

Kotak Pos : 15310

E-mail : serpong@pln.co.id

Website : www.plndisbanten.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 21/6 .SK/SDM.06.03/A.SRP/2016

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : BUSRAN LABINTANG
Jabatan : Manajer
PT. PLN (Persero) Distribusi Banten Area Serpong

dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : DEDI KURNIAWAN
NIM : 41412120108
Fakultas : INDUSTRI
Jurusan : ELEKTRO
Perguruan Tinggi : Universitas MERCU BUANA

Telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di PT. PLN (Persero) Distribusi Banten Area Serpong dari tanggal 12 September 2016 sampai dengan 14 November 2016.

MERCU BUANA

Demikian, agar digunakan dengan sebaik-baiknya.

Serpong, 15 Nopember 2016

MANAJER


BUSRAN LABINTANG

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena hanya atas izin, rahmat, dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan makalah skripsi yang berjudul **“Analisis Perbaikan Tegangan Ujung Dengan Membangun Gardu Sisip Di PT PLN (PERSERO) Area Serpong”**. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Penulis sungguh menyadari bahwa penulisan skripsi ini sangat dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, ijinkan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT. selaku ketua Program Studi Teknik Elektro.
2. Bapak Badaruddin, Ir., M.Si selaku dosen pembimbing saya, terima kasih atas segala bimbingan, ilmu dan arahan baik dalam penulisan laporan maupun selama masa studi di Teknik Elektro.
3. Kedua orang tua penulis, Bapak Sunardi dan Ibu Linda yang selalu mengingatkan penulis untuk tidak lupa berdoa dan beribadah, serta mengajarkan penulis untuk tidak pernah menyerah dalam keadaan apa pun. Terima kasih atas doa, kasih sayang, perhatian, dukungan baik secara moral maupun materiil yang selalu mengucur tiada habisnya kepada penulis.
4. Kedua Kakak penulis, Iis Afandi dan Sri Lestari, yang telah memberikan doa, kasih sayang, perhatian, dan dukungan baik dalam keadaan suka maupun duka. Terima kasih atas segala yang telah diberikan yang tentunya sangat memotivasi penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

5. Bapak Banuardi Pradipta, Bapak Endro Widito, Bapak Dwi Hardiansyah, Bapak Putra Rifky Kurniawan, Bapak Adianto Purwana, Bapak Indara Aditama dan Ibu Rizki Nur Aulia selaku pembimbing di kantor PT.PLN (PERSERO) Area Serpong yang telah bersedia membantu penulis mulai dari persiapan penelitian hingga penulisan skripsi ini.
6. Mbak Kurnia Putri Rosita, Mbak Mira Permata Sari, Mbak Zelma Farah Nabila, Mas Surya Katon, Kang Dany Ilyansyah, Mas Barry Prima Huda, Ibu Windowati Fenitian & Mas Restu Utomo yang memberikan semangat dalam penulisan skripsi saya.
7. Para Asman di kantor PT. PLN (Persero) Distribusi Banten Area Serpong terutama Pak Endro Widito dan Bu Erni Tuti Damanik yang mengizinkan saya mengambil skripsi di kantor ini, tak lupa Pak Banuardi Pradipta yang menjadi dosen penguji di kantor sebelum diuji di kampus.
8. Seluruh karyawan di PT. PLN (Persero) Distribusi Banten Area Serpong yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu penulisan skripsi ini.
9. Sahabat-sahabat penulis, Muhammad Alfin, Cynthia, Muhammad Ma'ruf, Muhammad Fadillah, Hendra Prasetyo, Hendri Krisbianto, Imam Abdul Mazid, Safurotul Akbar, Moch. Wisnu, Tri Pamujo, Syaiful Arifin, Riben serta teman-teman angkatan #22 2013 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana lainnya yang selalu mendukung penulis dalam suka maupun duka untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
10. Teman kumpul bersama Tardiansyah, Kuncoro Utomo, Regi Sadid, Bagus Prasetyo & Suleiman yang selalu memberikan semangat dan mendorong penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
11. Seluruh staf dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah membantu penulisan skripsi ini.

12. Pihak-pihak lain yang telah mendukung dan membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis berharap Allah SWT berkenan membalas semua kebaikan yang penulis peroleh dari berbagai pihak yang telah membantu penulis. Semoga penulisan skripsi ini dapat memberikan kontribusi dan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar ke depannya dapat menjadi lebih baik lagi.



Jakarta, 29 Januari 2017

Penulis,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Dedi Kurniawan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	38
3.1. Metode Penelitian.....	38
3.2. Ruang Lingkup Penelitian.....	39
3.3. Subyek dan Obyek Penelitian	39
3.4. Teknik Pengumpulan Data.....	40
3.5. Teknik Analisa Data.....	42
 BAB IV ANALISA.....	 44
4.1 Flow Chart Pemasangan Gardu Sisip	44
4.2 Persoalan	45
4.3 Perhitungan Jatuh Tegangan di Jurusan 2 Phasa R Gardu KLD 002.....	46
4.3.1 Jatuh Tegangan Jurusan 2 Phasa R	47
4.4 Perhitungan Jatuh Tegangan di Jurusan 2 Phasa S Gardu KLD 002	50
4.4.1 Jatuh Tegangan Jurusan 2 Phasa S.....	51
4.5 Perhitungan Jatuh Tegangan di Jurusan 2 Phasa T Gardu KLD 002	53
4.5.1 Jatuh Tegangan Jurusan 2 Phasa T	54
4.6 Simulasi <i>Software ETAP 12.6.0</i>	58
4.6.1 Simulasi ETAP Phasa R.....	58
4.6.2 Simulasi ETAP Phasa S.....	59
4.6.2 Simulasi ETAP Phasa T	61
4.7 Perhitungan Jatuh Tegangan Dengan Direncanakan Pemasangan Gardu Sisip	63
4.7.1 Jatuh Tegangan Apabila Gardu Disisipkan Di Tiang D15.....	63
4.7.2 Jatuh Tegangan Apabila Gardu Disisipkan Di Tiang D22	65
4.8 Perhitungan Sisip Gardu di Tiang KLD002D22 Menggunakan <i>Software ETAP 12.6.0</i>	67
4.9 Regulasi Tegangan Terima Sebelum Pemasangan Gardu Sisip	70

4.10	Regulasi Tegangan Terima setelah Penambahan Gardu Sisip di Tiang KLD002D22.....	73
4.11	Perhitungan Losses Jaringan.....	76
4.11.1	Perhitungan Losses Sebelum Pemasangan Gardu Sisip	77
4.11.2	Perhitungan Losses Ssesudah Pemasangan Gardu Sisip	83
4.12	Perhitungan Losses Jaringan.....	87
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		90
5.1	Kesimpulan	90
5.2	Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA		93
LAMPIRAN.....		94



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gardu Portal dan Bagan satu garis	9
Gambar 2.2 Bagan satu garis konfigurasi π section Gardu Portal	9
Gambar 2.3 Trafo satu fase	11
Gambar 2.4 Trafo tiga fase.....	11
Gambar 2.5 Konservator dan Silika Gel	12
Gambar 2.6 Conservator Bladde	13
Gambar 2.7 Transformator hermetically sealed inert gas cushion.....	14
Gambar 2.8 <i>Transformator hermetically sealed fully filled</i>	15
Gambar 2.9 Kabel NYA.....	20
Gambar 2.10 Kabel NYM.....	20
Gambar 2.11 Kabel NYAF	21
Gambar 2.12 Kabel NYFGby	22
Gambar 2.13 Kabel NYCY	22
Gambar 2.14 Kabel AAAC	23
Gambar 2.15 Rangkain Ekivalen Saluran Distribusi	29
Gambar 2.16 ETAP 12.6.0.....	37
Gambar 4.1 Flow chart.....	44
Gambar 4.2 Diagram Garis Tugal Phasa R.....	46
Gambar 4.3 kWh tegangan 182 Volt pada Phasa R	49
Gambar 4.4 Diagram Garis Tugal Phasa S	50
Gambar 4.5 kWh tegangan 190 Volt pada Phasa S	53
Gambar 4.6 Diagram Garis Tugal Phasa T	54
Gambar 4.7 kWh tegangan 190 Volt pada Phasa T	57
Gambar 4.8 Phasa R Sebelum di Perhitungan Jatuh Tegangan	58
Gambar 4.9 Phasa R Sesudah di Perhitungan Jatuh Tegangan.....	59
Gambar 4.10 Phasa S Sebelum di Perhitungan Jatuh Tegangan.....	60
Gambar 4.11 Phasa S Sesudah di Perhitungan Jatuh Tegangan	60

Gambar 4.12 Phasa T Sebelum di Perhitungan Jatuh Tegangan	61
Gambar 4.13 Phasa S Sesudah di Perhitungan Jatuh Tegangan	62
Gambar 4.14 Diagram Garis Tunggal Gardu sisip Di D14-D15	63
Gambar 4.15 Diagram Garis Tunggal Gardu sisip Di D22-D23	65
Gambar 4.16 Jurusan Satu Gardu Sisip.....	68
Gambar 4.17 Jurusan Satu Gardu Sisip Hasil perhitungan	68
Gambar 4.18 Jurusan Dua Gardu Sisip	69
Gambar 4.19 Jurusan Dua Gardu Sisip Hasil perhitungan	70



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 KHA penghantar tak berisolasi pada suhu keliling 350C,kecepatan angin 0,6 m/detik, suhu maksimum 800C (dalam keadaan tanpa angin faktor koreksi 0,7)	25
Tabel 2.2 KHA kabel tanah inti tunggal isolasi XLPE, <i>Copper Screen</i> ,berselubung PVC jenis kabel NAAXSY	26
Tabel 2.3 KHA kabel tanah dengan isolasi XLPE, <i>copperscreen</i> , berselubung PVC pada tegangan 12/20 kV/ 24 kV. Pada suhu keliling 30oC atau suhu tanah 300C	26
Tabel 2.4 Karakteristik Twisted Kabel Alumunium	27
Tabel 3.1 Data Pengukuran Arus Beban Pada Gardu KLD 002	41
Tabel 3.2 Data Pengukuran Tegangan Pada Gardu KLD 002	41
Tabel 4.1 Perhitungan Jatuh Tegangan Pada Jurusan 2 Phasa R	48
Tabel 4.2 Perhitungan Jatuh Tegangan Pada Jurusan 2 Phasa S.....	51
Tabel 4.3 Perhitungan Jatuh Tegangan Pada Jurusan 2 Phasa T	55
Tabel 4.4 Jatuh Tegangan gardi Sisip di KLD002D15	65
Tabel 4.5 Jatuh Tegangan gardi Sisip di KLD002D22	67
Tabel 4.6 Tabel 4.6 Regulasi tegangan gardu KLD002 sebelum Pemasangan Gardu Sisip	72
Tabel 4.7 Regulasi Tegangan Terima Setelah Penambahan Gardu Sisip	75
Tabel 4.8 Regulasi Tegangan Terima Setelah Penambahan Gardu Sisip	76
Tabel 4.9 Perhitungan Losses Sebelum Pemasangan Gardu Sisip Phasa R	77
Tabel 4.10 Perhitungan Losses Sebelum Pemasangan Gardu Sisip Phasa S ..	80
Tabel 4.11 Perhitungan Losses Sebelum Pemasangan Gardu Sisip Phasa S...	82
Tabel 4.12 Perhitungan Losses Sesudah Pemasangan Gardu Sisip jurusan 1 .	84
Tabel 4.13 Perhitungan Losses Sesudah Pemasangan Gardu Sisip jurusan 2 .	86
Tabel 4.14 Regulasi Losses Sesudah dan Sebelum Pemasangan Gardu Sisip Dari Tiang D15 Sampai D30.....	88