

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul

**KAJIAN PERBAIKAN TEGANGAN PENYULANG GESPER 20 KV
PADA GARDU INDUK KEMBANGAN DENGAN METODE PECAH
BEBAN DI PT PLN (PERSERO) AREA CENGKARENG**

Disusun oleh :

BIMASYAH RAMADHANA

NIM : 2013-11-261

Diajukan untuk memenuhi persyaratan

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN

Jakarta, 31 Juli 2017

Mengetahui,

Disetujui,

(Nurmiati Pasra, ST., MT.)

Ketua Jurusan Teknik Elektro

(Retno Aita Diantari, ST.,MT.)

Pembimbing Skripsi

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : BIMASYAH RAMADHANA

NIM : 2013-11-261

Jurusan : S1 Teknik Elektro

Judul : KAJIAN PERBAIKAN TEGANGAN PADA PENYULANG GESPER
20 kV PADA GARDU INDUK KEMBANGAN DENGAN METODE
PECAH BEBAN DI PT PLN (PERSERO) AREA CENGKARENG

Telah disidangkan dan dinyatakan Lulus Sidang Skripsi pada Program Sarjana
Strata 1, Program Studi Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik – PLN pada tanggal
Agustus 2017

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
Suwarno Ir., MT	Ketua Penguji	
Adri Senen, ST., MT	Sekretaris	
Ibnu Hajar, Ir., M.Sc	Anggota	

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro

(Nurmiati Pasra, ST, MT)

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : BIMASYAH RAMADHANA

NIM : 2013-11-261

Jurusan : Teknik Elektro

Judul Skripsi : KAJIAN PERBAIKAN TEGANGAN PADA PENYULANG GESPER
20 kV PADA GARDU INDUK KEMBANGAN DENGAN METODE
PECAH BEBAN DI PT PLN (PERSERO) AREA CENGKARENG

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana baik di lingkungan STT – PLN maupun disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resiko jika ternyata pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 31 Juli 2017

(Bimasyah Ramadhana)

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada yang terhormat :

Retno Aita Diantari, ST ,MT Selaku Pembimbing Skripsi

Yang telah memberikan petunjuk, saran-saran serta bimbingannya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan.

Terima kasih yang sama, saya sampaikan kepada :

- 1. Susilo, ST**
- 2. Cyrillus Ekana**
- 3. Dian Perkasa Putra S.ST**
- 4. Nana Rohana**

Yang telah mengizinkan melakukan penelitian dan pengumpulan data di Kantor PT. PLN (PERSERO) Area Cengkareng.

Jakarta, 31 Juli 2017

Bimasyah Ramadhana
NIM : 2013-11-261

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Sekolah Tinggi Teknik - PLN, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bimasyah Ramadhana

NIM : 2013-11-261

Program Studi : Strata Satu

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis karya : **Skripsi**

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Teknik – PLN **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“KAJIAN PERBAIKAN TEGANGAN PADA PENYULANG GESPER 20 kV PADA
GARDU INDUK KEMBANGAN DENGAN METODE PECAH BEBAN DI PT PLN
(PERSERO) AREA CENGKARENG”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalty Non Eksklusif ini Sekolah Tinggi Teknik - PLN berhak menyimpan, mengalih media/formatakan, mengelola dalam bentuk perangkat 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 : Jakarta

Pada tanggal : 31 Juli 2017

Yang menyatakan

(Bimasyah Ramadhana)

KAJIAN PERBAIKAN TEGANGAN PADA PENYULANG GESPER 20 kV PADA GARDU INDUK KEMBANGAN DENGAN METODE PECAH BEBAN DI PT PLN (PERSERO) AREA CENGKARENG

Bimasyah Ramadhana, 2013-11-261

Dibawah bimbingan Retno Aita Diantari, ST.,MT.

ABSTRAK

Untuk mensuplai tenaga listrik kedaerah dengan keadaan beban yang tinggi dibutuhkan penyaluran sistem tenaga listrik yang baik agar tetap dalam batas wajar dan tetap menjaga mutu. Dalam skripsi ini akan dibahas tentang pecah beban untuk mengurangi jatuh tegangan pada sistem 20 kV. Dengan dilakukannya pecah beban diharapkan dapat meningkatkan mutu pada sistem jaringan tegangan menengah di PT PLN (Persero) Area Cengkareng, dimana jatuh tegangan sebelum pecah beban sebesar 4,7%. Disini dilakukan perbandingan pecah beban pada jaringan dari PT PLN (Persero) Area Cengkareng (simulasi 1) dengan pecah beban jaringan pada titik tengah beban total (simulasi 2). Didapat nilai jatuh tegangan pada kasus 1 sebesar 1,98% dan 1,97% pada penyulang baru. Pada kasus 2 nilai jatuh tegangan menjadi 1,86% dan 1,84% pada penyulang baru. Setelah pecah beban ini dapat menurunkan nilai jatuh tegangan untuk meningkatkan mutu di PT PLN (Persero) Area Cengkareng dan tetap sesuai dengan SPLN no 72 tahun 1987 tentang "Besarnya *drop* tegangan pada jaringan tegangan menengah (JTM) dibolehkan sebesar 2% untuk sistem jaringan SKTM dan 5% untuk sistem jaringan SUTM".

Kata kunci : mutu, pecah beban, jatuh tegangan

**STUDY OF 20 KV GESPER FEEDER FROM KEMBANGAN
SUBSTATION VOLTAGE CORRECTION WITH LOAD
BALANCING METHOD IN PT.PLN (PERSERO)
CENGKARENG AREA**

Bimasyah Ramadhana
Retno Aita Diantari, ST.,MT.

ABSTRACT

To supply electric power to high load situations, it is necessary to supply a good electrical power system to stay within reasonable limits while maintaining quality. In this thesis will be discussed about burst loads to reduce the voltage drop on 20 kV system. With the bursting load is expected to improve the quality of the medium voltage network system in PT PLN (Persero) Area Cengkareng, where the voltage drop before burst load of 4.7%. Here is done comparison of burst load on the network from PT PLN (Persero) Area Cengkareng Simulation 1) by breaking the network load at the midpoint of the total load (simulation 2). Obtained value of voltage drop in case 1 of 1.98% and 1.97% in new feeder. In the case of 2 values the voltage drops to 1.86% and 1.84% in the new buffer. After bursting this load can reduce the value of voltage drop to improve the quality at PT PLN (Persero) Area Cengkareng and still in accordance with SPLN no 72 year 1987 about "The amount of voltage drop in medium voltage network (JTM) allowed 2% for SKTM network system and 5% for SUTM network system".

Keywords : Quality, burst load, voltage drop

DAFTAR ISI

Hal

Lembar Pengesahan	i
Lembar Pengesahan Tim Penguji	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi	iii
Ucapan Terima Kasih	iv
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi	v
Abstrak (Indonesia)	vi
Abstrack (Inggris)	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Rumus	xiv
Daftar Lampiran	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan Penelitian	2
1.2.1. Identifikasi Masalah	2
1.2.2. Ruang Lingkup Masalah	2
1.2.3. Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3

1.3.1. Tujuan Penelitian	3
1.3.2. Manfaat Penelitian	3
1.4 Sistematika Penulisan	3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	4
2.2.1 Sistem Tenaga Listrik	4
2.2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	5
2.2.3 Saluran Jaringan Tegangan Menengah	6
2.2.4 Jenis-Jenis Konfigurasi Jaringan Distribusi Tegangan Menengah	10
2.2.5 Keandalan Sistem Tenaga Listrik	15
2.2.6 Jenis-Jenis Keandalan Sistem Tenaga Listrik	16
2.2.6.1 Indeks Frekuensi Pemadaman Rata-Rata (SAIFI) ...	16
2.2.6.2 Indeks Lama Pemadaman Rata-Rata (SAIDI)	17
2.2.6.3 Jatuh Tegangan	18
2.3 Kerangka Pemikiran	18

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Analisa Kebutuhan	20
3.1.1 Studi Literatur	20
3.1.2 Studi Lapangan dan Pengumpulan data	20
3.2 Perancangan Penelitian	21

3.3 Teknik Analisis	22
3.3.1 Jatuh Tegangan.....	22
3.3.2 Program ETAP.....	23
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 PT PLN (Persero) Area Cengkareng	24
4.2 Jatuh Tegangan Pada Penyulang Gesper Sebelum Pecah Beban..	27
4.3 Jatuh Tegangan Pada Penyulang Gesper Sesudah Pecah Beban..	29
4.3.1 Simulasi I (Pecah Beban sesuai dengan Rekomendasi PT PLN (Persero) Area Cengkareng)	29
4.3.2 Simulasi II (Pecah Beban Dengan Memotong Pada Titik Tengah Total Beban)	33
4.4 Pembahasan.....	37
 BAB V SIMPULAN	 40
 DAFTAR PUSTAKA	
 DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4.1 Data kabel penghantar	24
Tabel 4.2 Kapasitas trafo pada masing-masing gardu distribusi dipenyulang gesper	24
Tabel 4.3 Tegangan Terima pada Penyulang Gesper Sebelum dilakukan Pecah Beban.....	28
Tabel 4.4 Tegangan Terima Pada Penyulang Gesper Setelah Pecah Beban Pada Simulasi I	32
Tabel 4.5 Tegangan Terima pada Penyulang Scoopy Setelah Pecah Beban Pada Simulasi I	32
Tabel 4.6 Tegangan Terima Penyulang Gesper Setelah Pecah Beban Pada Simulasi II	36
Tabel 4.7 Tegangan Terima Penyulang Scoopy Setelah Pecah Beban Pada Simulasi II	36
Tabel 4.8 Perbandingan Tegangan di Penyulang Gesper	37

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik	5
Gambar 2.2 Kabel AAAC	7
Gambar 2.3 Kabel AAAC-S.....	7
Gambar 2.4 Kabel Tegangan Menengah Berinti Tunggal	9
Gambar 2.5 Kabel Tegangan Menengah Berinti Tiga	9
Gambar 2.6 Jaringan Distribusi Radial.....	11
Gambar 2.7 Jaringan Distribusi Loop	12
Gambar 2.8 Jaringan Distribusi Spindel	13
Gambar 2.9 Pola Jaringan Grid.....	14
Gambar 2.10 Bagan Kerangka Pemikiran	18
Gambar 3.1 Perancangan Penelitian	21
Gambar 4.1 Diagram Satu Garis Penyulang Gesper.....	26
Gambar 4.2 Diagram Satu Garis Pada ETAP	27
Gambar 4.3 Diagram Satu Garis Penyulang Gesper Simulasi I Pada ETAP.....	30
Gambar 4.4 Diagram Satu Garis Penyulang Scoopy Simulasi I Pada ETAP.....	31
Gambar 4.5 Diagram Satu Garis Penyulang Gesper Simulasi II Pada ETAP	34

Gambar 4.6 Diagram Satu Garis Penyulang Scoopy Simulasi II Pada	
ETAP	35

DAFTAR RUMUS

	Hal
Rumus 2.1 Rumus <i>SAIFI</i>	16
Rumus 2.2 Rumus <i>SAIFI</i>	16
Rumus 2.3 Rumus <i>SAIDI</i>	17
Rumus 2.4 Rumus <i>SAIDI</i>	17
Rumus 3.1 Jatuh Tegangan Phasor V_d	22
Rumus 3.2 Jatuh Tegangan	23
Rumus 3.3 Jatuh Tegangan	23
Rumus 3.4 Jatuh Tegangan	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Simulasi Diagram Satu Garis Pada <i>Etap</i> 12.6.....	A1-A11
Lampiran B. Lembar Bimbingan Skripsi	B1-B2
Lampiran C Loses Dari Simulasi <i>ETAP</i> 12.6.0.....	C1-C13
Lampiran D Diagram Satu Garis Penyulang Gesper.....	D1-D2