

**PENGGUNAAN GAS SF6 PADA PEMUTUS TENAGA (PMT)  
PENYULANG KURMA DI GARDU INDUK BOOM BARU 20 KV  
PT. PLN (PERSERO) PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh  
DOLLY ANSARI TAMBUNAN  
0611 3031 0868**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2014**

**PENGGUNAAN GAS SF6 PADA PEMUTUS TENAGA (PMT)  
PENYULANG KURMA DI GARDU INDUK BOOM BARU 20 KV  
PT. PLN (PERSERO) PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh**

**DOLLY ANSARI TAMBUNAN**

**0611 3031 0868**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Nurhaida, S.T, M.T  
NIP. 19640412 198903 2 002**

**Sudirman Yahya, S.T, M.T  
NIP. 19670113 199203 1 002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Listrik**

**Ir. Ali Nurdin, M.T.  
NIP. 19621207 199103 1 001**

**Herman Yani, ST. M.Eng.  
NIP. 19651001 19903 1 006**



---

---

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACK .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3.1 Tujuan .....	2
1.3.2 Manfaat .....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	2
1.5 Metode Penulisan .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Umum .....	5
2.2 Pengertian Pemutus Tenaga (PMT) .....	6
2.3 Fungsi Bagian Utama PMT .....	7
2.4 Klasifikasi PMT .....	9
2.4.1 Berdasarkan Besar/Kelas Tegangan .....	9
2.4.2 Berdasarkan Jumlah Mekanik dan Penggerak .....	10
2.4.3 Berdasarkan Media Isolasi .....	11
2.5 Sistem Penggerak .....	19
2.6 Proses Terjadinya Busur Api .....	21
2.7 Mekanisme Kerja PMT .....	23
2.7.1 Pembukaan jaringan .....	24
2.7.2 Penutupan Jaringan .....	24



---

2.8	Gangguan Jaringan Transmisi .....	25
2.8.1	Perhitungan arus gangguan .....	26
2.8.2	Perhitungan Impedansi .....	26
2.8.3	Perhitungan Impedansi Trafo Tenaga di Gardu Induk .....	28
2.8.4	Impedansi Penyulang .....	28
2.8.5	Perhitungan $Z_0$ ekuivalen .....	29
2.8.6	Pengaruh Tekanan terhadap Kecepatan Busur Api .....	30
<b>BAB III</b>	<b>KEADAAN UMUM .....</b>	<b>32</b>
3.1	Sistem Kelistrikan Pada GI Talang Ratu .....	32
3.2	Peralatan dan Perlengkapan pada GI Talang Ratu .....	32
3.2.1	Transformator Daya .....	33
3.2.2	Pemutus Tenaga (PMT) .....	33
3.2.3	PMS .....	34
3.2.4	Current Trafo (CT) .....	34
3.2.5	Lightning Arester (LA) .....	35
3.2.6	Panel Kontrol .....	35
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
4.1	Umum .....	36
4.2	Perhitungan Arus Gangguan .....	36
4.3	Analisa Kecepatan Busur Api pada PMT gas-SF6 .....	41
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
5.1	Kesimpulan .....	44
5.2	Saran .....	44

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## ABSTRACT

**Penggunaan Gas SF<sub>6</sub> Pada Pemutus Tenaga (PMT)  
Penyulang Kurma di Gardu Induk Boom Baru 20 KV  
PT.PLN (Persero)**

**(2014 : i x + 44 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel)**

---

**DOLLY ANSARI TAMBUNAN**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

e-mail : dollyansaritambunan@yahoo.co.id

*Pembuatan laporan akhir ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh tekanan gas SF<sub>6</sub> terhadap busur api yang terjadi akibat arus gangguan ataupun arus normal pada waktu pemutusan tenaga listrik berlangsung. Busur api yang timbul saat terjadi pemutusan PMT bersifat dapat merusak peralatan terutama PMT itu sendiri. Oleh karena itu Gas SF<sub>6</sub> yang dipakai sebagai media isolasi pada PMT bertujuan untuk meredam terjadinya proses busur api. Analisis yang dilakukan adalah untuk mengetahui besarnya arus gangguan yang dapat terjadi pada Gardu Induk Boom Baru dan perhitungan peredaman kecepatan busur api terhadap tekanan gas SF<sub>6</sub> pada PMT. Hasil dari analisis yang didapat besarnya arus gangguan pada sisi 20 kV pada PMT Penyulang Kurma dengan gangguan 3 Fasa, 2 Fasa dan 1 Fasa ke tanah dengan jarak gangguan 3 Km dari dari panjang penyulang keseluruhan 9,76 Km yaitu sebesar 7,8 kA, 6,8 kA dan 9,7 kA. Serta tekanan gas-SF<sub>6</sub> pada PMT memiliki pengaruh terhadap kecepatan busur api dimana pada tekanan 0,64 Mpa kecepatan busur api pada saat terjadi gangguan secara berurutan sebesar :46,4 cm/s, 40,6 cm/s, 63,8 cm/s dan berkurang kecepatannya jika tekanan dinaikan menjadi 0,75 Mpa yaitu menjadi : 28,8 cm/s, 25,2 cm/s, dan 39,6 cm/s. Kemudian ini menunjukkan bahwa semakin besar tekanan gas SF<sub>6</sub> maka semakin turun laju kecepatan busur api yang terjadi pada waktu pemutusan.*

**Kata Kunci** : Gardu Induk, PMT, Gas SF<sub>6</sub>



## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir tepat pada waktunya. Laporan ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dengan judul “ **Penggunaan Gas SF6 Pada Pemutus Tenaga (PMT) Penyulang Kurma Di Gardu Induk Boom Baru 20 kV PT. PLN (Persero) Palembang**”

Penulis menyadari tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak mungkin Laporan Akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak R.D. Kusumanto, S.T, M.M, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T selaku Seketaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Herman Yani, S.T, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
5. Ibu Nurhaida, S.T, M.T selaku dosen Pembimbing I, yang telah banyak sekali memberikan dorongan, petunjuk, nasihat, dan bimbingannya kepada penulis dalam penulisan laporan akhir ini.
6. Bapak Sudirman Yahya, S.T, M.T selaku dosen Pembimbing II, yang telah banyak sekali memberikan dorongan, petunjuk, nasihat, dan bimbingannya kepada penulis dalam penulisan laporan akhir ini.
7. Bapak, Ibu dosen serta seluruh staff administrasi Jurusan Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan dorongannya selama ini.
8. Bapak Legino, selaku Supervisor GI Boom Baru Palembang.
9. Orang tua serta keluarga tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, doa dan dukungan secara moril maupun materil.



10. Teman-teman seperjuangan dan seluruh sahabat kelas 6ELA yang telah memberikan semangat dan kebersamaan selama ini.
11. Berbagi pihak yang banyak membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu disini.

Untuk semuanya penulis ucapkan terima kasih.

Di dalam pembuatan Laporan Akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, untuk itulah penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Akhirnya Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, 15 Juli 2014

Penulis



## DAFTAR PUSTAKA

1. Arismunandar, A ., dan Kuwara, S., *Teknik Tegangan Tinggi Jilid II*. Jakarta. PT.Pradnya. 1993.
  2. Sarimun.N.MT., Wahyudi. *Proteksi Sistem Distribusi Tenaga Listrik*. Depok. Garamond. 2012
  3. Heryanto, Irwan. *Kajian Pengaruh Tekanan Gas SF6 Terhadap Penentuan Jarak Sela Minimum Kontak Pemutus Tenaga (Pmt)*. Jurnal ELTEK. 04. 96-104. 2006.Pdf.  
<http://isjd.pdii.lipi.go.id/index.php/Search.html?act=tampil&id=60735&idc=0>  
(diakses 03 April 2014 pukul : 14.00 WIB)
  4. Buku Petunjuk Operasi dan Pemeliharaan Peralatan Penyaluran Tenaga Listrik, SE No.032/PST/1984, Perusahaan Umum Listrik Negara, 1984.
  5. Johan Rahmat, Fauzi. *Sistem Proteksi Gardu Induk dan Jaringan 150 kV Menggunakan Pemutus Tenaga (PMT) Media Gas SF6 Di Gardu Induk 150 kV Kebasen PT. PLN (persero) P3B JB UPT Tegal*. Universitas Jenderal sudirman. Purbalinga. 2011. Pdf.  
<http://www.savepageaspdf.com/b148d5a8e4794f798aac71e0f9d2aeb3/MAKALAH-SEMINAR-KERJA-PRAKTIK.htm> (diakses 17 Mei 2014 pukul : 20.00 WIB)
  6. <http://www.scribd.com/doc/51203802/Pengertian-CB-atau-PMT> Tim Penyusun. *Buku Petunjuk Batasan Operasi dan Pemeliharaan Peralatan Penyaluran Tenaga Listrik. Jakarta. PT.PLN (PERSERO).2009*.(diakses 10 juli 2014 02.00)
  7. <http://ilmulistrik.com/sistem-penggerak-pemutus-tenaga-circuit-breaker.html>  
(diakses 05 April 2014 pukul : 13.30 WIB)
-