TUGAS AKHIR

ANALISA PERBANDINGAN PRINSIP KERJA PEMUTUS SF6 DAN VACUUM

Diajukan Untuk Memenuhi Salah satu syarat
Guna Menyelesaikan Program Strata Satu (S1)

Disusun Oleh :

NAMA : Rahmad Murdini
NIM : **01403-021**



PEMINATAN TEKNIK TENAGA LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2010

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISA PERBANDINGAN PRINSIP KERJA PEMUTUS SF6 DAN VACUUM

NAMA : Rahmad Murdini

NIM : **01403-021**

Disetujui dan disahkan oleh

Koordinator Tugas Akhir	Pembimbing
(Ir. Yudhi Gunardi, MT)	(Ir. Badaruddin, MT)

Ketua Program Studi Teknik Elektro

YAYASAN MENARA BHAKTI * UNIVERSITAS MERCU BUANA *

(Ir. Yudhi Gunardi, MT)

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Rahmad Murdini

NIM : 01403-021

Menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul "ANALISA PERBANDINGAN PRINSIP KERJA PEMUTUS SF6 DAN VACUUM" adalah hasil karya saya sendiri kecuali yang saya nyatakan sumbernya dan belum pernah diajukan atau dipublikasikan sebagai tugas akhir di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas manapun dan bersedia dikenakan sangsi dari Universitas Mercu Buana apabila dikemudian hari terbukti adanya ketidakbenaran dalam pernyataan ini.

Hormat Saya

Materai

Rahmad Murdini

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kepada ALLAH SWT atas berkat rahmat, hidayah dan karunia yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan judul Analisa Perbandingan perinsip kerja pemutus SF6 dan vacuum.

Selama menyusun laporan ini, penulis mendapat banyak bantuan, bimbingan serta dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini dengan segenap rasa tulus dan ikhlas penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat di berikan kesempatan untuk menyelesaikan laporan kerja praktek ini.
2. Muhammad SAW yang merupakan contoh suri tauladan bagi penulis.
3. Kedua orang tua (mimi dan bapak), serta keluarga mamah dan papah yang telah memberikan dukungan moral yang begitu besar.
4. Prof ADC(ade chandra) yang telah memberikan semangat, waktu, petuah bijak, masukan, kritik, saran, sehingga penulis dapat semangat menyelesaikan laporan ini.
5. Bapak Budi dan mas Rifki selaku pembimbing Tugas Akhir di PLN Area Jaringan Tangerang yang telah memberikan ilmu yang sangat berguna bagi penulis.
6. Bapak Ir. Badaruddin, MT selaku pembimbing Tugas Akhir jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

7. Bapak Ir. Yudhi Gunardi , MT selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
8. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, MT selaku koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
9. Temanku Dendi, pras, simon, toni, DJ, ican, semua teman-teman Teknik Elektro khususnya angkatan 2003, dan seluruh angkatan pada umumnya.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dalam penyusunan atau materi. Karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif demi kesempurnaan laporan ini. Penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan dan kelemahan yang terdapat dalam laporan ini. Akhir kata, semoga laporan ini dapat berguna bagi semua pihak. Terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Jakarta, Juni 2010

Penulis

ABSTRAK

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi dalam bidang kelistrikan, dewasa ini dipasang sebuah alat bernama pemutus tenaga (PMT) di setiap Gardu Induk. PMT adalah saklar yang dapat digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan arus/daya listrik sesuai rantingnya jika terdapat gangguan pada Gardu Induk atau alat transmisi lainnya, PMT digunakan untuk memutuskan hubungan secara otomatis. Salah satu jenis PMT yang ada sekarang ini adalah dengan menggunakan media gas SF6 (Sulphur Hexafloride).

Keuntungan dari PMT dengan media gas SF6 adalah sifat-sifat gas SF6 murni ialah tidak berwarna, tidak berbau, tidak beracun dan tidak mudah terbakar dan pada temperatur 150° C gas SF6 mempunyai sifat tidak merusak metal, plastik dan bermacam-macam bahan yang umumnya digunakan dalam pemutus tegangan tinggi, sebagi isolasi listrik, gas SF6 mempunyai kekuatan dielektrik yang tinggi (2.35 kali udara) dan kekuatan dielektrik ini bertambah dengan pertambahan tekanan. Dengan adanya alat ini, diharapkan kita dapat mewujudkan sistem tenaga listrik yang lebih terjamin dalam hal keamanan dan kehandalan sehingga tidak membahayakan manusia dan lingkungannya.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN …….. ii

LEMBAR PERNYATAAN …….. iii

KATA PENGANTAR ……. iv

ABSTRAK ……. vi

DAFTAR ISI ……. vii

DAFTAR GAMBAR ……. x

DAFTAR TABEL ……. xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Tujuan Penulisan ……. 2

1.3 Pembatasan Masalah ……. 2

1.4 Metode Pengumpulan Data ……. 2

1.5 Sistematika Penulisan ……. 3

BAB II KARAKTERISTIK PEMUTUS TENAGA

2.1 Fungsi Pemutus Tenaga 4

2.2 Persyaratan Pemutus Tenaga 5

2.3 Jenis Pemutus Tenaga Berdasarkan Media..... 6

2.3.1 Pemutus Tenaga Dengan Media Minyak..... 7

2.3.1.1 Pemutus Tenaga Dengan Banyak Menggunakan Minyak 7

2.3.1.1 Pemutus Tenaga Dengan Sedikit Menggunakan Minyak 7

2.3.2 Pemutus Tenaga Dengan Udara Hembus..... 7

2.3.3 Pemutus Tenaga Dengan Menggunakan Udara Magnetis..... 8

2.3.4 Pemutus Tenaga Dengan Media Gas SF_6 8

2.4 Jenis Penggerak PMT..... 10

2.5 Rating PMT Dan Tegangan Pemulihan 10

2.6 Proses Terjadinya Busur Api 12

2.7 Tegangan Pemulihan..... 14

2.8 Hubungan Rele Dan Pemutus Tenaga..... 15

BAB III PEMAKAIAN GAS SF6 DAN HAMPA UDARA PADA PEMUTUS TENAGA JARINGAN TEGANGAN MENENGAH

3.1 Pemutus Tenaga Sulfur Hexafluorida.....……. 17

3.1.1 Sifat-Sifat dari Gas SF6.....……. 17

3.1.1.1 Sifat-Sifat Fisik.....……. 17

3.1.1.2 Sifat-Sifat Dielektrik SF6.....……. 19

3.1.1.3 Sifat-Sifat Kimiawi SF6.....…….……. 19

3.2 Bagian-bagian Utama Pemutus Teanga SF6..... 21

3.3 Pemakaian Pemutus Tenaga SF6 Pada Peralatan penghubung .....…. 24

3.4 Pemutus Tenaga Hampa Udara (Vacuum)_……. 26

3.4.1 Bahan-bahan Kontak.....……. 29

3.4.2 Konstruksi Dari Kontak Hampa Udara.....……. 30

3.4.2.1 Kamar (chamber) Hampa Udara.....……..... 31

3.4.2.2 Operasi Mekanis .....……..... 31

3.5 Pemakaian Pemutus Tenaga Hampa Udara Pada Peralatan Penghubung. 31

3.6 Perhitungan Short Time Current Pada Pemutus Tenaga Saluran Tegangan Menengah. 34

3.7 Perhitungan Waktu Hubung Singkat 35

3.8 Perhitungan Jumlah Angka Pemutusan..... 35

3.8 Perhitungan Daya 36

BAB IV ANALISA PERBANDINGAN PEMUTUS TENAGA JENIS GAS SF6 DENGAN JENIS HAMPA UDARA

4.1 Busur api Listrik …..……. 37

4.2 Perbandingan Pemutus Tenaga Media Gas SF6 Dengan Hampa Udara 38

4.3 Analisa Short Time Current...……. 38

4.4 Analisa Waktu Hubung Singkat...……..... 41

4.5 Analisa Perhitungan Daya...……..…. 42

4.6 Analisa Jumlah Angka Pemutusan .....……..…. 42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan …….. 44

5.2 Saran …….. 45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bentuk Gelombang Arus Hubung Singkat...……..	11
Gambar 2.2	Pembentukan Busur Api .....……..	13
Gambar 2.3	Konstruksi Pemutus tenaga.....……..	15
Gambar 2.4	Hubungan Rele Proteksi Dan Pemutus Tenaga ...……..	16
Gambar 3.1	Kurva Tekanan Uap Dari SF6.....……..	18
Gambar 3.2	Grafik Kekuatan Dielektrik SF6 .....……..	19
Gambar 3.3	Struktur Molekul Unsur SF6 .....……..	20
Gambar 3.4	Kontak-kontak Pemutus Tenaga Gas SF6 .....……..	22
Gambar 3.5	Prinsip Kerja Pengatur Busur Api Listrik. .....……..	22
Gambar 3.6	Grafik Tegangan Breakdown Dua Elektroda.....……..	25
Gambar 3.7	Pemutus Tenaga Hampa Udara .....……..	27
Gambar 3.8	Waktu Hidup Busur Rata-rata Dengan Arus Dari Campuran Logam .....…….....…..	30
Gambar 3.9	Potongan Pemutus Tenaga Hampa Udara .....……..	32
Gambar 3.10	Tegangan Breakdown .....……..	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tipe Pemutus Tenaga ……..	6
Tabel 3.1	Karakteristik Listrik Pemutus Tenaga SF6 Yang Dipergunakan Pada Panel Tegangan Menengah .....……..	26
Tabel 3.2	Karakteristik Listrik Pemutus Tenaga Hampa Udara Pada Panel Tegangan Menengah ……..	33
Tabel 4.1	Perbandingan Pemutus Tenaga SF6 Dengan Hampa Udara	38
Tabel 4.2	Hasil AnalisaPemutus Tenaga Ga SF6 Dengan Hampa Udara ...	43