

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Ini berjudul

MEREDAM HARMONISA DI DALAM JARINGAN DISTRIBUSI AGAR TIDAK MENGANGGU SALURAN TELEKOMUNIKASI

Disusun Oleh :

JULIANA MHARTILOVA

NIM 2007 - 11 - 117

Diajukan untuk memenuhi persyaratan pada kurikulum
Pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) pada

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
SEKOLAH TINGGI TEKNIK PLN**

Jakarta, 25 Oktober 2011

Mengetahui,

Disetujui,

Ir. Sampurno S.P.,MT.

Ketua Jurusan S1 Teknik Elektro

Ir. Djiteng Marsudi

Dosen Pembimbing

LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini merupakan karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan tiruan, salinan atau duplikat dari Skripsi yang telah dipergunakan untuk mendapatkan gelar Kesarjanaan baik di lingkungan STT-PLN maupun di Perguruan Tinggi lain, serta belum pernah dipublikasikan.

Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resikonya jika ternyata pernyataan diatas tidak benar.

Jakarta, 25 Oktober 2011

JULIANA MHARTILOVA

NIM 2007 – 11 – 117

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini menyampaikan banyak terima kasih kepada :

Bapak Ir. Djiteng Marsudi

Selaku pembimbing yang dengan kesabarannya telah memberikan petunjuk, saran-saran serta bimbingannya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Jakarta, 25 Oktober 2011

JULIANA MHARTILOVA

NIM : 2007-11-117

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pengesahan.....	i
Lembar Keaslian.....	ii
Ucapan Terima Kasih	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	xi
Abstrak	xii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penulisan	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Metode Penulisan	2
1.5. Sistematika Penulisan	2
 BAB II HARMONISA DALAM JARINGAN DISTRIBUSI	 4
2.1. Jaringan Distribusi	4

2.1.1. Jaringan Tegangan Menengah.....	5
2.1.2. Jaringan Tegangan Rendah.....	7
2.2. Pengertian Harmonisa.....	9
2.3 Sumber Harmonisa	14
2.3.1 Penyearah	14
2.3.2 Lampu Fluorescent.....	15
2.3.3 Tanur Busur Listrik.....	15
2.4 Pengaruh Harmonisa	17
2.5 Cara Meredam Harmonisa	17
2.5.1 Filter Pasif (Passive Filter)	18
2.5.2 Filter Aktif (Active Filter)	24

BAB III PENGARUH HARMONISA TERHADAP SALURAN

TELEKOMUNIKASI	27
3.1 Perhitunga Tegangan Induksi	27
3.1.1 Hukum Faraday.....	27
3.1.2 Hukum Lenz	29
3.1.3 Faktor Penyebab Timbulnya GGL Induksi.....	30
3.2 Perhitungan Tegangan dan Arus Pada Saluran Distribusi	
Tanpa Menggunakan Filter	34

3.3	Meredam Pengaruh Harmonisa dengan Menggunakan Filter	
	Pasif Shunt dengan Bank Kapasitor	35
3.3.1	Perencanaan Kapasitor.....	35
3.3.2	Manfaat Penggunaan Kapasitor Paralel.....	36
3.4	Menghitung Tegangan Induksi di Kabel Telepon Sebagai	
	Akibat Adanya Arus Harmonisa 450 Hz di Kawat Netral	45
3.4.1	Fluks Gandeng Antara Dua Titik di Luar Penghantar yang Tersendiri.....	46
3.4.2	Kapasitansi Saluran Dua Kawat	48

BAB IV GANGGUAN SALURAN TELEKOMUNIKASI KARENA

	SALURAN PLN	52
4.1	Pengaruh Harmonisa Pada Sistem Telekomunikasi.....	52
4.2	Simulasi Rangkaian PLN dan Saluran Telekomunikasi.....	53
4.3	Perhitungan Tegangan Induksi Saluran Telekomunikasi.....	56
4.3.1	Perhitungan Tegangan Induksi Saluran Telekomunikasi, D1 = 30 cm.....	57
4.3.2	Perhitungan Tegangan Induksi Saluran Telekomunikasi, D1 = 50 cm.....	57
4.3.3	Perhitungan Tegangan Induksi Saluran Telekomunikasi,	

D1 = 70 cm.....	58
4.4 Analisa Hasil Simulasi dan Perhitungan Tegangan Induksi	59
4.5 Analisa Pemilihan Komponen Filter Pada Jaringan Distribusi....	59
4.5.1 Analisa Pemilihan Komponen Filter Pada	
Harmonisa ke-9.....	59
BAB V KESIMPULAN	63
Daftar Pustaka	
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jaringan Distribusi	4
Gambar 2.2	Saluran Udara	5
Gambar 2.3	Kabel Tanah	6
Gambar 2.4	Gardu Distribusi	7
Gambar 2.5	Jaringan Tegangan Rendah	8
Gambar 2.6	Sistem Distribusi	9
Gambar 2.7	Bentuk Gelombang yang Tidak Terdistorsi Harmonisa ..	10
Gambar 2.8	Bentuk Gelombang yang Terdistorsi Harmonisa.....	11
Gambar 2.9	Fundamental, Harmonisa Ketiga dan Kelima	11
Gambar 2.10	Rangkaian Lampu Fluorescent Dengan Ballast dan Kapasitor	15
Gambar 2.11	Tanur Busur Listrik	16
Gambar 2.12	Rangkaian Filter Pasif Shunt	18
Gambar 2.13	Rangkaian Filter Resonant Shunt	20
Gambar 2.14	Rangkaian Filter Aktif Dalam Sistem.....	25
Gambar 3.1	Garis Medan Magnetik yang Menembus Permukaan A ..	27
Gambar 3.2	Penerapan Hukum Lenz pada Arah Arus Induksi	30
Gambar 3.3	Perubahan Luasan Kumparan Karena Pergerakan	

	Batang Penghantar pada Konduktor U.....	31
Gambar 3.4	Bagan Satu Garis Suatu Penyulang Tanpa Filter Pasif	
	Shunt Dengan Faktor Daya Tertinggal.....	34
Gambar 3.5	Diagram Fasor Suatu Penyulang Tanpa Filter Pasif	
	Shunt Dengan Faktor Daya Tertinggal.....	34
Gambar 3.6	Bagan Satu Garis Suatu Penyulang Dengan Filter	
	Pasif Shunt Dengan Faktor Daya Tertinggal.....	36
Gambar 3.7	Diagram Fasor Suatu Penyulang Dengan Filter Pasif	
	Shunt Dengan Faktor Daya Tertinggal.....	36
Gambar 3.8	Sirkuit Untuk Menentukan Tegangan Distorsi	
	Harmonisa.....	39
Gambar 3.9	Fungsi Periodik	41
Gambar 3.10	Suatu Penghantar dan Titik Eksternal P1 dan P2	46
Gambar 3.11	Rangkaian Kabel Bawah Tanah Antara Telkom dan	
	PLN.....	46
Gambar 3.12	Penampang Saluran Kawat-Sejajar.....	48
Gambar 3.13	Permukaan Ekipotensial Sebagian Medan Listrik	
	yang Ditimbulkan oleh Suatu Penghantar Bermuatan	
	(tidak tampak).....	49
Gambar 3.14(a)	Representasi Kapasitansi Antar Saluran	49
Gambar 3.14(b)	Representasi Kapasitansi Saluran ke Netral.....	49

Gambar 4.1	Saluran Distribusi PLN.....	53
Gambar 4.2	Rangkaian Simulasi PLN dan Telkom.....	53
Gambar 4.3	Rangkaian Daya dan Telekomunikasi.....	54
Gambar 4.4	Rangkaian Daya Dengan Filter dan Telekomunikasi.....	55
Gambar 4.5	Bayangan Penghantar PLN dan Telkom.....	56
Gambar 4.6	Rangkaian Filter Pasif Untuk Harmonisa ke-9.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Limit Distorsi Arus Harmonisa.....	13
Tabel 2.2	Limit Distorsi Tegangan Harmonisa	13

ABSTRAK

Dengan semakin banyaknya pemakaian teknologi elektronika dalam sistem tenaga maka semakin banyak peralatan-peralatan non linier yang dimiliki konsumen listrik seperti soft starter, variable speed drive dan lampu hemat energi. Banyaknya beban non linier yang dimiliki konsumen dapat mempengaruhi kualitas daya karena beban non linier, yang merupakan sumber terbentuknya gelombang pada frekuensi-frekuensi tinggi yang merupakan kelipatan dari frekuensi fundamentalnya 100 Hz, 150 Hz, 200 Hz, dan seterusnya. Hal ini dapat mengganggu sistem listrik pada frekuensi fundamentalnya 50 Hz, sehingga bentuk gelombang arus maupun tegangan yang idealnya adalah sinusoidal murni akan menjadi cacat akibat distorsi harmonisa yang terjadi. Ini sumber utama dari gangguan harmonisa dalam sistem distribusi yang menimbulkan gangguan pada saluran telekomunikasi. Sehingga diperlukan pemasangan filter.

Dalam Tugas Akhir ini akan dibahas sebuah filter pasif shunt yang dikaitkan dengan suatu bank kapasitor.