

TUGAS AKHIR

ANALISA HARMONISA TEGANGAN DAN ARUS LISTRIK PADA TRAFODI APARTEMEN CASABLANCA

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



Disusun Oleh :

Nama : Benni Mangaranap Sinaga
N.I.M : 41407120089
Jurusan : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2013**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Benni Mangaranap Sinaga
N.I.M : 41407120089
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : ANALISA HARMONISA TEGANGAN DAN ARUS
PADA TRAF0 DI APARTEMEN CASABLANCA

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

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

Penulis,



[Benni Mangaranap Sinaga]

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA HARMONISA TEGANGAN DAN ARUS LISTRIK PADA TRAFU DI APARTEMEN CASABLANCA



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Benni Mangaranap Sinaga
NIM : 41407120089
Jurusan : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing

(Ir. Mustari Lamma, M.Sc.)

Koordinator Tugas Akhir /
Ketua Program Studi



(Yudi Gunardi, ST., MT.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena kasih setia, petolongan dan belas kasihannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi sebagian syarat kelulusan dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1). Judul skripsi ini adalah : ”**Analisa Harmonisa Tegangan Dan Arus Listrik Pada Trafo Di Apartemen Casablanca**”.

Dalam penyelesaian dan penulisan skripsi ini penulis banyak menghadapi masalah dan kesulitan. Namun berkat bantuan dan bimbingan berbagai pihak baik moral dan materil, maka skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Yudhi Gunardi, ST., MT. Selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana;
2. Bapak Ir. Mustari Lamma, Msc., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, bimbingan dan diskusi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik;
3. Istriku tercinta **Retno Andareni**, Anak-anakku **Evan Wanageeska Partogi Sinaga** dan **Achilles Alexander Nathaniel Sinaga**. Terima kasih atas doa dan dukungannya, Saya persembahkan skripsi ini kepada keluargaku tercinta;
4. Kedua orang tua saya dan keluarga besar Oppu Emme;
5. Ibu Garce W. Diptoadi, Property Manager Apartemen Casablanca;
6. Rekan-rekan Teknik Elektro di UMB, Muji Wibowo, Afgan Nasrullah, Agus Toni, Sugeng Riyanto, Yanuarrahman, Apri Lukito, Agus Widodo, Akhmad Akhsian, Rina Damayanti, Ayuk;
7. Ibu Yenny Goysal, PT. Master Engineering Service dan Bapak Suharli, PT. System Electric Indonesia yang membantu dalam pengolahan data penelitian;

8. Rekan-rekan Departemen Engineering Apartemen Casablanca;
9. Seluruh Civitas Akademika Universitas Mercubuana yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Dalam penulisan kripsi ini, penulis menyadari banyak kekurangan dan kesalahan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Akhirnya penulis kembali mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi siapapun yang membaca.

Jakarta, 28 Februari 2013
Penulis,

[Benni Mangaranap Sinaga]

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metode Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Harmonisa	6
2.1.1 Saluran Transmisi	7
2.1.2 Transformator	8
2.1.3 Bank Kapasitor (Capasitor Banks)	8
2.1.4 Pengaruh Harmonisa pada Peralatan Konsumen	9
2.2 Pengaruh Harmonisa	9
2.3 Total Harmonic Distortio (THD)	10

2.3.1	Tegangan Harmonisa	11
2.3.2	Arus	12
2.3.3	Faktor Daya	12
2.3.4	Daya Reaktif	12
2.3.5	Daya Aktif	13
2.3.6	Daya Semu	13
2.4	Filter Harmonisa	14
2.4.1	Filter Pasif	14
2.4.2	Filter Aktif	19
	2.4.2.1 Filter Aktif Paralel (Shunt Active Filter).....	20
	2.4.2.2 Filter Aktif Seri (Series Active Filter)	21
2.5	Prinsip Inverter VSI 6 Pulsa	23
2.6	Teknik Modulasi Lebar Pulsa (PWM)	27
	2.6.1 Single Pulse Width Modulation	28
	2.6.2 Multiple Pulse Width Modulation	30
	2.6.3 Sinusoidal PWM	32
2.7	Inverter Sinusoidal PWM 3 Fasa	33
2.8	Harmonisa Sistem	35
2.9	Resonansi	38
	2.9.1 Resonansi Paralel	39
	2.9.2 Resonansi Seri	40
2.10	Kompensasi Distorsi Tegangan	42

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Metode Pengumpulan Data	44
-----	-------------------------------	----

3.2	Cara Pengukuran dan Analisa Data	45
-----	--	----

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1	Analisis Data	49
4.2	Grafik Power Analisa	49
4.2.1	Grafik Harmonisa Arus	49
4.2.1.1	Arus R, S, T TRAF0 3	49
4.2.1.2	Harmonisa ke 3 Arus R, S, T TRAF0 3	50
4.2.1.3	Harmonisa ke 5 Arus R, S, T TRAF0 3	51
4.2.1.4	Harmonisa ke 7 Arus R, S, T TRAF0 3	52
4.2.1.5	Harmonisa ke 9 Arus R, S, T TRAF0 3	53
4.2.1.6	Harmonisa ke 11 Arus R, S, T TRAF0 3	54
4.2.1.7	Harmonisa ke 13 Arus R, S, T TRAF0 3	55
4.2.1.8	THD Arus R, S, T TRAF0 3	56
4.2.2	Grafik Harmonisa Tegangan	57
4.2.2.1	Tegangan R, S, T TRAF0 3.....	57
4.2.2.2	Harmonisa ke 3 Tegangan R, S, T TRAF0 3.....	58
4.2.2.3	Harmonisa ke 5 Tegangan R, S, T TRAF0 3	59
4.2.2.4	Harmonisa ke 7 Tegangan R, S, T TRAF0 3	60
4.2.2.5	Harmonisa ke 9 Tegangan R, S, T TRAF0 3	61
4.2.2.6	Harmonisa ke 11 Tegangan R, S, T TRAF0 3....	62
4.2.2.7	Harmonisa ke 13 Tegangan R, S, T TRAF0 3...	63
4.2.2.8	THD Tegangan R, S, T TRAF0 3	64
4.2.3	Grafik Daya Maksimum	65
4.2.4	Grafik Daya Rata-Rata	66

4.2.5	Grafik Faktor Daya	67
4.2.6	Grafik Tegangan	68
4.2.6.1	Grafik Tegangan R-S	68
4.2.6.2	Grafik Tegangan S-T	69
4.2.6.3	Grafik Tegangan R-T	70
4.3	Pembahasan	72
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan dan Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76