

PERBANDINGAN SISTEM TEGANGAN DAN FREKUENSI 220V/50HZ PADA
JARINGAN TEGANGAN RENDAH PLN DENGAN
115V/400HZ PESAWAT TERBANG



Muhammad HandikaSyaf

NIM : 41415120086

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2017

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN SISTEM TEGANGAN DAN FREKUENSI 220V/50HZ PADA
JARINGAN TEGANGAN RENDAH PLN DENGAN
115V/400HZ PESAWAT TERBANG



Disusun Oleh

Nama : Muhammad HandikaSyaf

NIM : 41415120086

Program Studi : Teknik Listrik

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1) BULAN
AGUSTUS 2016

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Handika Syaf

N.I.M : 41415120086

Jurusan : Teknik Listrik

Fakultas : Teknik

Judul skripsi : PERBANDINGAN SISTEM TEGANGAN DAN FREKUENSI
220V/50HZ PADA JARINGAN TEGANGAN RENDAH PLN
DENGAN 115V/400HZ PESAWAT TERBANG

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari laporan Tugas Akhir ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan Universitas Mercu Buana.

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

MERCU BUANA

Jakarta, 24 Juli 2017



(Muhammad Handika Syaf)

LEMBAR PENGESAHAN


PERBANDINGAN SISTEM TEGANGAN DAN FREKUENSI 220V/50HZ PADA
JARINGAN TEGANGAN RENDAH PLN DENGAN
115V/400HZ PESAWAT TERBANG




UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Disusun Oleh
Nama : Muhammad HandikaSyaf
NIM : 41415120086
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Dosen pembimbing


(Ir. Badaruddin ,MT.)

Koordinator Tugas Akhir


(Dr. Setiyo Budiyanto , ST.MT.)

iii

iii

KATA PENGHANTAR

Puji dan syukur haruslah kita panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa ta'ala, atas curahan rahmat dan karunia –Nya yang selalu dilimpahkan kepada makhluk ciptaan –Nya, serta salam dan shalawat tercurah kepada Nabi Muhammad Sallallahu „alaihi Wasallam, Nabi pembawa Rahmat untuk alam semesta , bagi keluarga , sahabat ,serta orang-orang yang mengikuti nya dengan istiqomah sampai akhir jaman kelak.

Dengan mengucapkan syukur kepada –Nya , akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul “PERBANDINGAN SISTEM TEGANGAN DAN FREKUENSI 220V/50HZ PADA JARINGAN TEGANGAN RENDAH PLN DENGAN 115V/400HZ PESAWAT TERBANG” dan merupakan persyaratan yang di tentukan oleh Universitas Mercubuana guna memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Dalam proses pembuatan laporan ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa materil, spiritual, informasi maupun segi administrasi. Oleh sebab itu selayaknya penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Arisetyanto Nugroho, MM., selaku Rektor Universitas Mercubuana.
2. Bapak Dr. Setyo Budiyanto, ST,MT., selaku Ketua Prodi dan koordinator sidang Teknik Elektro Universitas mercubuana.
3. Bapak Ir. Badaruddin , M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu penulis dengan memberikan masukan dan nasehat.
4. Bapak dan Ibu staff pengajar Jurusan Teknik Listrik Universitas Mercubuana.
5. Orang tua dan saudara penulis yang tercinta yang telah banyak memberikan dorongan dan dukungan serta bantuan materi mapun moril kepada penulis.
6. Seluruh teman-teman penulis, khususnya kelas Kelas Karyawan angkatan 28 yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Para karyawan GMF Aero Asia khusus nya unit TC dan TZ yang telah membantu dalam pengambilan data

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca untuk penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Sekian dan terima kasih.

Medan, September 2014

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGHANTAR	iv
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	vi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN PENELITIAN	2
1.4 BATASAN DAN RUANG LINGKUP PENELITIAN	2
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 PENDAHULUAN	4
2.2 TEGANGAN LISTRIK	4
2.3 FREKUENSI	5
2.4 AC GENERATOR	7
2.4.1 Umum	7
2.4.2 Konstruksi	7
2.4.3 Konstruksi detail	9
2.4.4 SPEED AND FREKUENSI	12
2.4.5 PERSAMAAN E.M.F YANG DI BANGKITKAN	13
2.5 BEBAN RLC	14
2.5.1 Arus Bolak-balik pada Beban Resistif murni	14
2.5.2 Arus Bolak-balik pada Beban induktif murni	15
2.5.3 Arus Bolak-balik pada Beban kapasitif murni	16
2.5.4 RESISTANSI , INDUKTANSI, DAN KAPASITANSI PADA RANGKAIAN SERI.	18
2.6 BAHANYA TENGANGAN TERHADAP TUBUH MANUSIA	20

2.6.1	UMUM	20
2.6.2	Tegangan Sentuh	21
2.6.3	Arus Yang Mengalir Melalui Tubuh	22
2.6.4	Resistansi Tubuh Manusia	22
BAB III		24
METODE PENELITIAN		24
3.1	KERANGKA PENELITIAN	24
3.2	WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	25
3.3	VARIABLE PENELITIAN	25
3.3.1	Technical Data Generator Dongfang	25
3.3.2	Idg (Intergrated Driven Generator) 115/200v – 400hz	28
3.3.3	BATASAN ARUS MELAUUI TUBUH MANUSIA	36
BAB IV		40
ANALISA PERHITUNGAN		40
4.1	PENGARUH TERHADAP SISI PEMBANGKITAN	40
4.1.1	PENGARUH TEGANGAN DAN FREKUENSI TERHADAP DESAIN GENERATOR	40
4.2	PENGARUH TENGANGAN DAN FREKUENSI TERHADAP BEBAN	44
4.2.1	Beban R Murni Pada Sistem tegangan Rendah PLN	45
4.2.2	Beban R Murni Pada Sistem tegangan Pesawat Terbang	46
4.2.3	Beban RL pada Sistem tegangan Rendah PLN	47
4.2.4	Beban RL pada Sistem tegangan Pesawat Terbang	49
4.2.5	beban RLC pada Sistem tegangan Rendah PLN	50
4.2.6	beban RLC pada Sistem Tegangan Pesawat Terbang	52
4.3	PENGARUH TEGANGAN DAN FREKUESI TERHADAP FAKTOR KEAMANAN	55
4.3.1	Tegangan sentuh langsung pada sistem tegangan rendah PLN (220V/50Hz)	55
4.3.2	Tegangan sentuh langsung pada sistem Tegangan Pesawat Terbang (115V/400Hz)	56

BAB V	59
KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 KESIMPULAN	59
5.2 SARAN	59
DAFTAR PUSAKA	61
LAMPIRAN	62



DAFTAR GAMBAR

No gambar		Halaman
Gambar 2. 1	Ilustrasi Pembangkitan Emf	5
Gambar 2. 2	Emf Yang Terbentuk	5
Gambar 2. 3	Bentuk Gelombang Tegangan Ac	6
Gambar 2. 4	Pembangkitan Emf	7
Gambar 2. 5	Stator Alternator	8
Gambar 2. 6	Rangka Stator	9
Gambar 2. 7	Jenis-Jenis Slot	10
Gambar 2. 8	Jenis-Jenis Rotor Pada Alternator	10
Gambar 2. 9	Jumlah Kutub Pada Alternator. (A) 2 Kutub, (B) 4 Kutub	11
Gambar 2. 10	Pengaruh Kecepatan Rotor Terhadap Emf Yang Di Bangkitkan	12
Gambar 2. 11	Bentuk Tegangan Dan Arus Pada Beban R Murni	14
Gambar 2. 12	Rangkaian Beban L Murni	15
Gambar 2. 13	Bentuk Tegangan Dan Arus Pada Beban L Murni	16
Gambar 2. 14	Rangkaian Beban C Murni Serta Bentuk Tegangan Dan Arus Nya	17
Gambar 2. 15	Rangkaian Beban Rlc Dan Diagram Phasor Nya	18
Gambar 2. 16	Diagram Phasor Beban Rlc	19
Gambar 2. 17	Macam-Macam Tegangan Sentuh	20
Gambar 2. 18	Tegangan Sentuh	21
Gambar 3. 1	Konstruksi Stator Generator Dongfang	26
Gambar 3. 2	Bentuk Stator	26
Gambar 3. 3	Detail Stator	27
Gambar 3. 4	Intergrated Drive Generator	28
Gambar 3. 5	Komponen Sistem Hydraulic Interdrated Drive Generator	29
Gambar 3. 6	Intergrated Drive Generator Skematik	31
Gambar 3. 7	Stator Intergrated Driven Generator B 737 Ng	32
Gambar 3. 8	Stator Intergrated Driven Generator B 737 Ng	32
Gambar 3. 9	Rotor Intergrated Drive Generator	33
Gambar 3. 10	Exiter Stator	34

Gambar 3. 11	Bagian Penyearah Pada Rotor	34
Gambar 3. 12	Permanen Magnet Generator	35
Gambar 3. 13	Pgm Stator Pada Idg B737 Ng	35
Gambar 4. 2	Rangkaian Tenggangan Tanpa Beban Pada Matlab	44
Gambar 4. 3	Bentuk Tegangan 220v/50hz (Kuning) Dan 115v/400hz (Ungu)	45
Gambar 4. 4	220v/50hz Pada Beban R Murni	46
Gambar 4. 5	Gambar Tegangan Dan Gelombang Pada Beban R Murni	46
Gambar 4. 6	Gambar Tegangan(115v/50hz) Dan Arus Pada Beban R Murni	47
Gambar 4. 7	Rangkaian Simulasi Beban Rl Pada 220v /50hz	47
Gambar 4. 8	Bentuk Tegangan Dan Arus Beban Rl Pada Simulasi Pada 220v/50hz	48
Gambar 4. 9	Rangkaian Simulasi Beban Rl Pada 115v /400hz	49
Gambar 4. 10	Bentuk Tegangan Dan Arus Beban Rl Pada Simulasi Pada 115v/400hz	49
Gambar 4. 11	Rangkaian Simulasi Beban Rlc Pada 220v /50hz	50
Gambar 4. 12	Beban R(2 Ohm), L (20 Mh) Dan C (500 μ f) Pada 220v/50hz	51
Gambar 4. 13	Rangkaian Simulasi Beban Rlc Pada 115v /400hz	52
Gambar 4. 14	Beban R(2 Ohm), L (20 Mh) Dan C (500 μ f) Pada 115v/400hz	52
Gambar 4. 15	Ilustrasi Tegangan Sentuh Langsung	55
Gambar 4. 16	Grafik Karateristik Tubu Hmanusia Terhadap Arus	56
Gambar 4. 17	Ilustrasi Tegangan Sentuh Langsung	57
Gambar 4. 18	Grafik Karateristik Tubu Hmanusia Terhadap Arus	58

DAFTAR TABEL

No. tabel		Halaman
Tabel 2. 1	Tabel Kecepatan Alternator	13
Tabel 2. 2	Ringkasan Beban RLC Pada Rangkain AC	19
Tabel 2. 3	Jenis-Jenis Tahanan (Resistansi) Tubuh Manusia	23
Tabel 3. 1	Teknikal Data Generator Dongfang	25
Tabel 3. 2	Detail Data Stator	27
Tabel 3. 3	Data Sheet Intergrated Driven Generator	30
Tabel 3. 4	Reaksi Manusia Terhadap Arus Listrik	38
Tabel 3. 5	Tegangan Sentuh Yang Dapat Di Tahan Tubuh Manusia	38
Tabel 3. 6	Grafik Karateristik Tubuh Manusia Terhadap Arus Dan Waktu	39
Tabel 4. 1	Perbandingan Jumlah Slot Generator	43
Tabel 4. 2	Perbandingan Jumlah Batang Konduktor Dalam 1 Slot	43
Tabel 4. 3	Ringksan Analisa Beban RLC	53
Tabel 4. 4	Pengaruh Frekuesi Terhadap Beban	54